
لَا أَبْرَحُ
حَتَّى أَبْلُغَ
في الفيزياء الحديثة
ثانوية عامة 2025
أ/ محمد عبد المعبود

الاسم ....

الرقم ....

الوحدة الثانية: مقدمة في الفيزياء الحديثة

الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

Mr. M Abd El-Maaboud



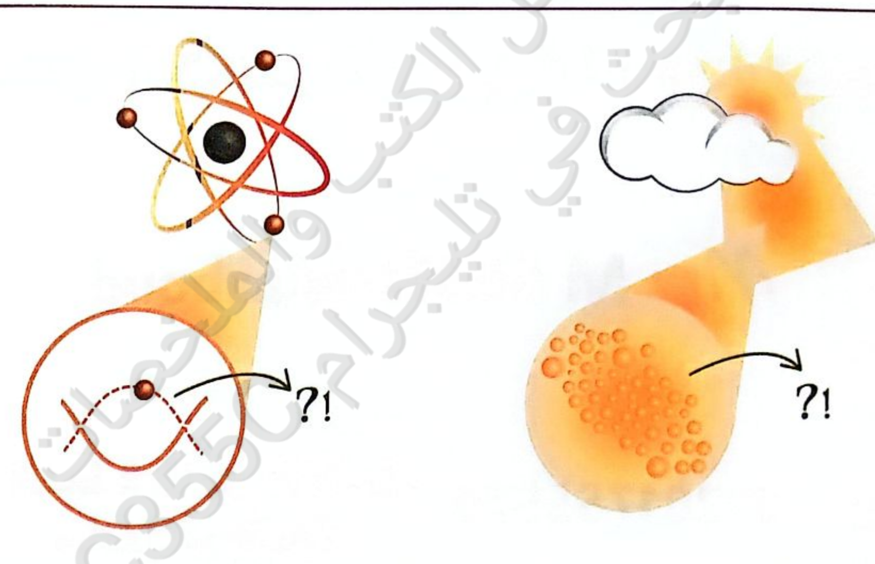


الفصل الخامس: ازدواجية الموجة والجسيم

تمهيد

يندرج كل ما درسناه حتى الآن تحت ما يُسمى بـ" الفيزياء الكلاسيكية " ، ليس معنى هذا أنها فيزياء غير مستعملة، بل إنها تُفسر مشاهداتنا اليومية وتجاربنا المعتادة، مثل دراستنا للموجات كالصوت والضوء والحرارة والكهرباء ودراسة خصائصها.

أما الوحدة الحالية فهي تتضمن بعض المفاهيم الأساسية "الفيزياء الحديثة أو فيزياء الكم" ، ويتعامل هذا الفرع من الفيزياء مع مجموعة كبيرة من الظواهر العلمية التي قد لا نراها في حياتنا اليومية بصورة مباشرة، ولكنها تتناول العديد من آثار هذا الكون والتي لا تستطيع الفيزياء الكلاسيكية تفسيرها وخاصة عندما نتعامل على المستوى الذري أو دون الذري.كما يُفسر هذا الفرع من الفيزياء كل الظواهر الإلكترونية والاتصالات الحديثة، كما يُفسر التفاعلات الكيميائية على مستوى الجزيء.



سندرس في هذا الفصل بعض الظواهر التي لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسيرها ولكن تم تفسيرها عن طريق فيزياء الكم، ومنها

- إشعاع الجسم الأسود
- التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري
- ظاهرة كومتون

ملاحظات

تعاملت الفيزياء الكلاسيكية مع جميع الظواهر حولنا بتصنيفها إما لموجة أو لجسيم لكنها وقفت عاجزة وغير قادرة على تفسير بعض الظواهر التي تعارضت فيها توقعات علماء الكلاسيكية مع الملاحظات العملية.

الطبيعة الجسيمية للموجة



مقدمة

تصور علماء الكلاسيكية الضوء بأنه موجات كهرومغناطيسية تختلف في التردد والطول الموجي كما بالشكل:

الطيف الكهرومغناطيسي

الطول الموجي (m)

10^{3}	10^{-2}	10^{-5}	0.5×10^{-6}	10^{-8}	10^{-10}	10^{-12}
Radio	Microwave	Infrared	Visible	ultraviolet	X-ray	Gamma

About the size of

Buildings — People — Ant — Pinpoint — Bacteria — Molecules — Atoms — Atomic Nuclei

10^{4} — 10^{8} — 10^{12} — 10^{15} — 10^{16} — 10^{18} — 10^{20}

التردد (Hz)

ومن خصائص تلك الموجات: اذكر

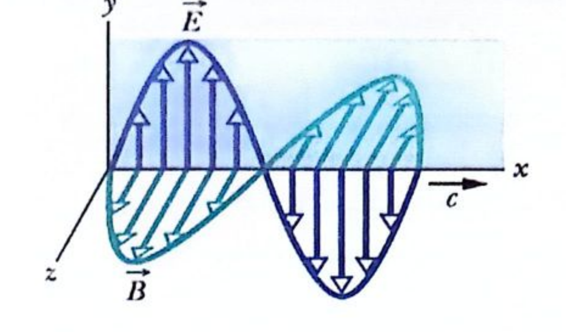
1) الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود.
2) الضوء المرئي هو جزء محدود من الطيف الكهرومغناطيسي.
3) تختلف هذه الموجات الكهرومغناطيسية في ترددها وطولها الموجي.
4) تنتشر بسرعة ثابتة في الفراغ $C = 3\times10^{8}\ m/s$.
5) لا تحتاج تلك الموجات إلى وسط مادي لانتشارها.

إلا أن تصورات علماء الكلاسيكية فشلت في تفسير بعض الظواهر؛ والتي تم تفسيرها من خلال استنباط بعض العلماء لمفاهيم أخرى فيما تُسمى بفيزياء الكم، ومن هذه الظواهر: إشعاع الجسم الأسود، الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي، وظاهرة كومتون..

Life will only change when you become more committed to your dreams than you are to your comfort zone



ملاحظات 



تعريف الموجات الكهرومغناطيسية:

هي شكل من أشكال الطاقة, تنتج عن تذبذب جسيم مشحون وتتكون من مجالان احدهما مغناطيسي والآخر كهربي متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه انتشار الموجة ولا يلزمهما وسط مادي للانتشار خلاله.

تختلف سرعة أنتشار الموجات الكهرومغناطيسية من وسط لآخر لكنها تكون ثابتة في الوسط الواحد :

وبالتالي عند انتقال الموجات من وسط لاخر فإن سرعة انتشارها تتغير وحيث أن القانون العام لإنتشار الموجات ينص على أن $v = \lambda f$ فباختلاف السرعة يختلف الطول الموجي المصاحب للموجة من وسط لآخر لكن ترددها (عدد الموجات الكاملة التى تدخل الوسط فى الثانية الواحدة) يظل ثابت.

تعريف الطيف الكهرومغناطيسي:

هو ترتيب الموجات الكهرومغناطيسية تصاعديا أو تنازليا حسب ترددها أو طولها الموجي.

تعريف شدة الضوء:

هي الطاقة التي تحملها الموجة في وحدة المساحات (المتر المربع) في الثانية الواحدة، وتتوقف على عاملين هما السعة والتردد فكلما زادت السعة أو التردد زادت شدة الموجة.

وحدة قياس الشدة:

تقاس الشدة ب J.m .s فيما يكافئ watt.m .

معلومة مش في كتابك

تستطيع بعض الحيوانات المختلفة رؤية الآشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء

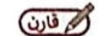
فمثلا عيون الضفادع والثعابين والناموس وبعض أنواع السمك قادرة على رؤية الاشعة تحت الحمراء. كما أن العديد من الثديات كالقطط والكلاب تسطيع رؤية الاشعة فوق البنفسجية, فيما تضيء بعض أنواع العقارب عند تسليط ضوء فوق بنفسجي عليها.

النسبة بين المجال الكهربي إلى المجال المغناطيسى تساوي سرعة الضوء: $\frac{E}{B} = C$



The Electromagnetic Spectrum
الطيف الكهرومغناطيسي

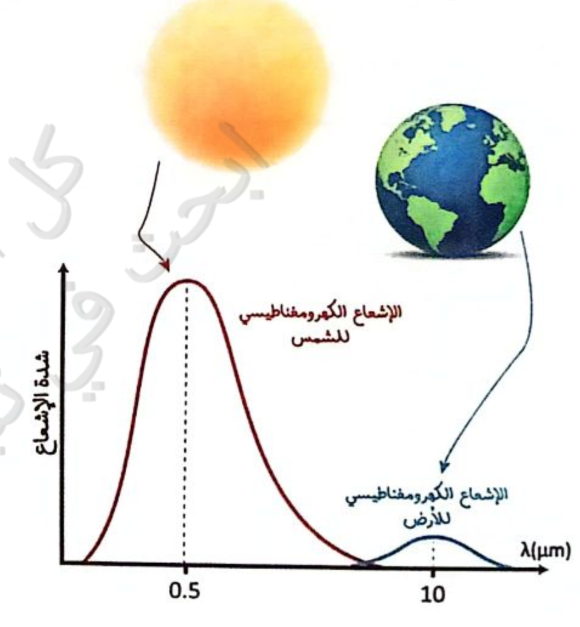
أولا إشعاع الجسم الأسود - وصف الظاهرة

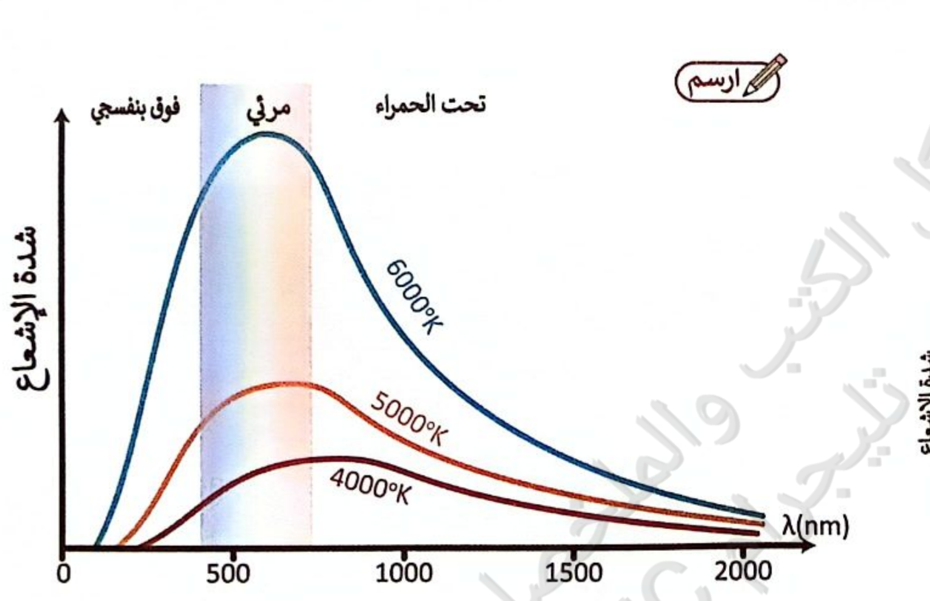


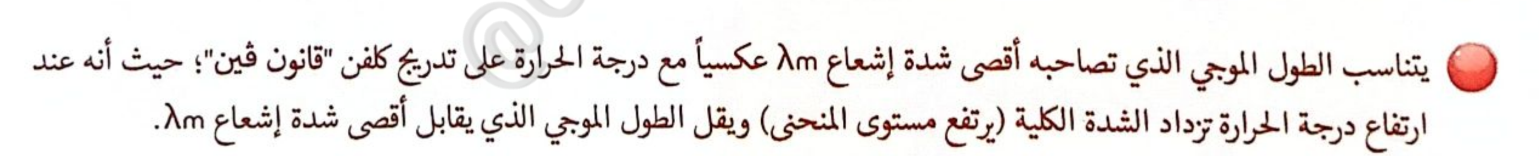
1- الاجسام المتوهجة (الساخنة) تشع ضوء وحرارة مثل ← الشمس، النجوم، المصباح الكهربي، وقطعة الفحم المتقدة، بينما الاجسام غير المتوهجة هى التى يكون غالبية الإشعاع الصادر منها إشعاع حراري مثل ← الأرض.

2- يكون اللون الغالب من كل هذه المصادر المتوهجة (الشمس، النجوم ...) وغيرها متغير؛ أي أن المصدر المشع لا يشع كل الأطوال الموجية بنفس المقدار بل تختلف شدة الاشعاع مع الطول الموجى.

3- يسمى المنحنى الذي يوضح العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث من جسم متوهج باسم منحنى بلانك.







المشاهدات العملية لمنحنى بلانك (وصف منحنى بلانك)

- يتناسب الطول الموجي الذي تصاحبه أقصى شدة إشعاع λm عكسياً مع درجة الحرارة على تدريج كلفن "قانون ڤين"؛ حيث أنه عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد الشدة الكلية (يرتفع مستوى المنحنى) ويقل الطول الموجي الذي يقابل أقصى شدة إشعاع λm.
- إذا زاد الطول الموجي جداً أو قصر جداً فإن شدة الإشعاع تقترب من الصفر.
- يتكرر هذا المنحنى مع كل الاجسام الساخنة التي تشع طيف متصل من الإشعاع، وليس فقط الشمس بل الأرض أيضاً والكائنات الحية.

" سلامٌ على قلوبٍ لم يُعيبها الكلل "



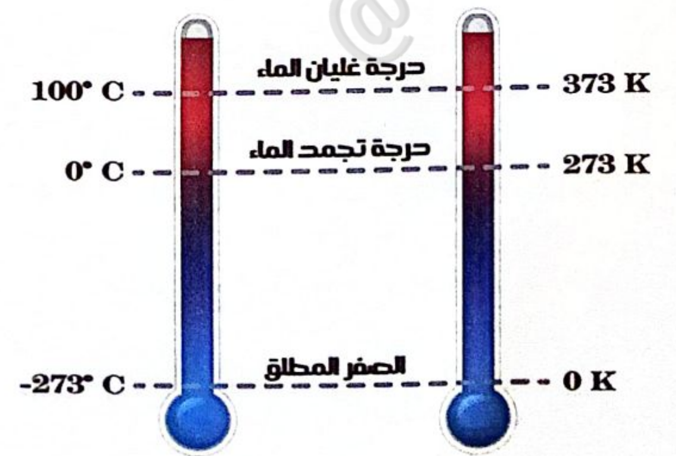
مقارنة الإشعاع الصادر من كل من الشمس، المصباح المتوهج، والأرض

	الشمس	المصباح الكهربي المتوهج	الأرض
درجة الحرارة	6000K عند السطح	3000K درجة حرارة فتيلة المصباح	تمتص إشعاع الشمس ثم تشعه مرة أخرى حيث أنها من الأجسام غير المتوهجة
الطول الموجي الذي يقابل أقصى شدة إشعاع λ_m	$\lambda_m = 0.5\ \mu m = 500\ nm = 5000\ A^\circ$) (فى نطاق الضوء المرئى)	$\lambda_m = 1\ \mu m = 1000\ nm = 10000\ A^\circ$) (في نطاق الاشعة تحت الحمراء)	$\lambda_m = 10\ \mu m = 10000\ nm = 10^5\ A^\circ$) (في نطاق الاشعة تحت الحمراء)
نسبة الإشعاع الصادر	حوالي 40% من الطاقة الإشعاعية للشمس تتكون من الضوء المرئي و50% تقريباً إشعاع حراري ، أما باقي الإشعاع فيقع في باقي مناطق الطيف	غالبية الإشعاع الصادر حراري ولا نحصل إلا على حوالى 20% ضوء	إشعاع حراري (في نطاق الأشعة تحت الحمراء)

ملاحظات للفهم

» خطأ شائع: عند كتابة درجة الحرارة على تدريج كلفن فإنها لا تكتب 273° K وإنما 273 K بدون العلامة الدائرية التي تكتب في التدريج السيليزي.

» الصفر المطلق: هو أقل درجة حرارة نظرية ممكنة (لا يمكن تحقيقها عمليا) يمكن أن تصل إليها المواد وتختلف عندها خواص المواد عن الخواص المعتادة.. أي أنه لا يوجد درجات حرارة سالبة على تدريج كلفن.



$$T_K = T_{^\circ C} + 273$$



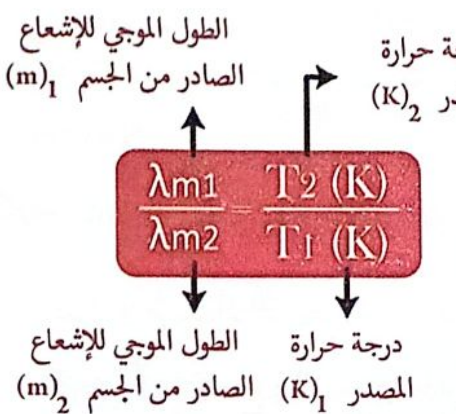
" قانون ڤين "

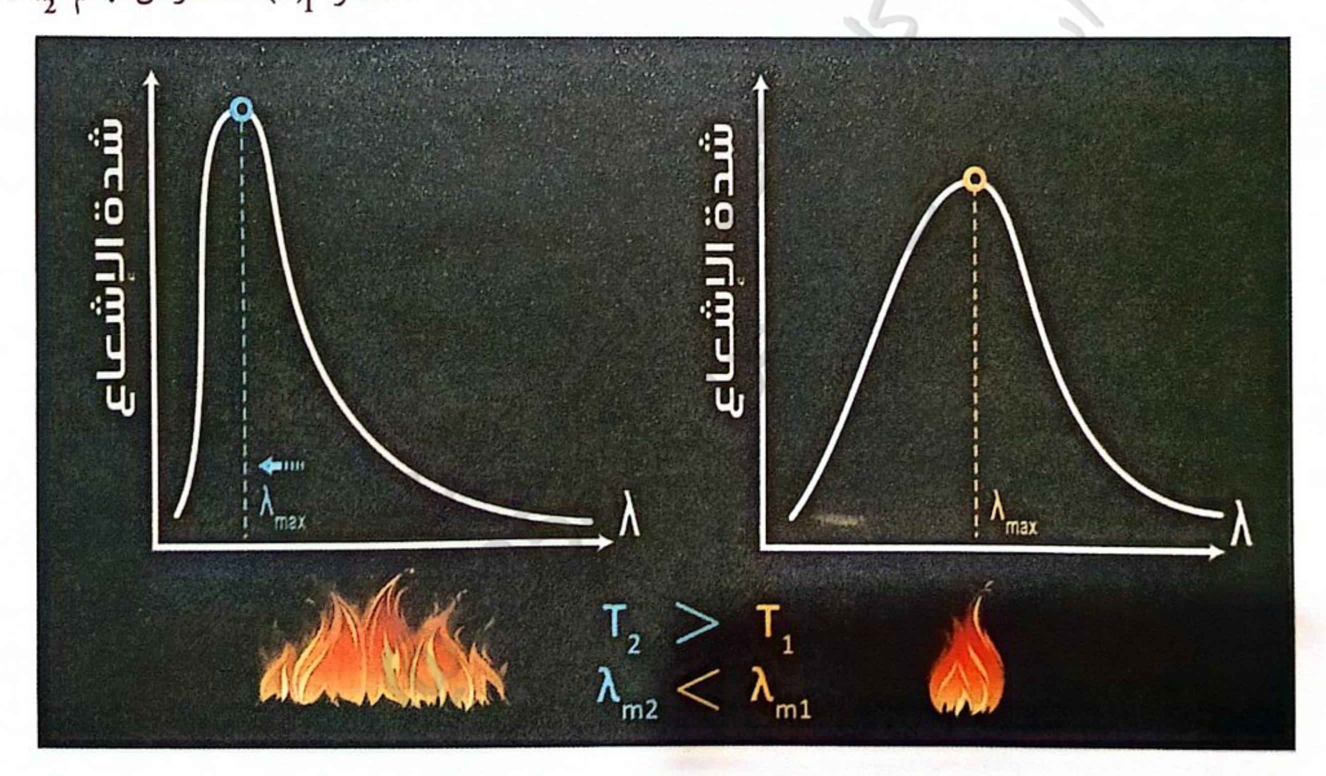
يكون اللون الغالب على الضوء الصادر من المصادر المشعة متغيرًا. (علل)

لأن المصدر المشع لا يشع كل الاطوال الموجية بنفس القدر بل تختلف شدة الإشعاع منه مع الطول الموجي تبعاً لمنحنى بلانك حيث إن الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة "قانون ڤين".



الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع λm يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفنية (K) للمصدر المشع ($\lambda_m \propto \frac{1}{T}$) .





مثال!

إذا كان الطول الموجي المصاحب لأقصي شدة اشعاع للإشعاع الصادر من الشمس هو 0.5µm احسب الطول الموجي التقريبي المصاحب لأقصي شدة اشعاع الصادر من إناء به ماء يغلي.

$$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \rightarrow \frac{\lambda_{m_{\text{شمس}}}}{\lambda_{m_{\text{إناء}}}} = \frac{T_{\text{إناء}}}{T_{\text{شمس}}} \rightarrow \frac{0.5}{\lambda_{m_{\text{إناء}}}} = \frac{(100+273)}{6000} \rightarrow \lambda_{m_{\text{إناء}}} = 8\mu m$$

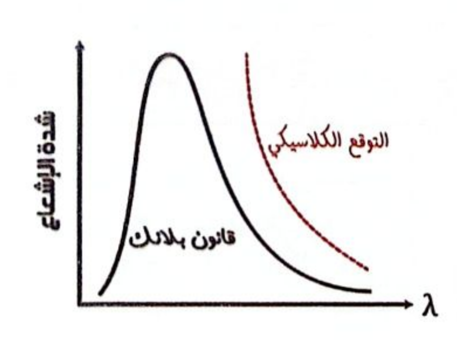






تفسير منحنى بلانك (ظاهرة إشعاع الجسم الأسود)

الفيزياء الكلاسيكسية



علل

لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسير المشاهدات العلمية لمنحنى بلانك.

حيث أنه من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية: بما أن الإشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية فإن شدة الإشعاع تزداد كلما زاد التردد (نقص الطول الموجي) فلماذا إذاً تقل شدة الإشعاع عند الترددات العالية (الأطوال الموجية المنخفضة)؟.

تفسير بلانك لإشعاع الجسم الأسود

استطاع العالم بلانك أن يضع تفسيرا لهذه الظاهرة بفرض عدة فروض: اذكر

1- أفترض أن الاشعاع يتألف من وحدات صغيرة أو دفقات من الطاقة يسمى كل منها الكوانتم (الكم) أو فوتون.

2- الإشعاع الصادر من الجسم المتوهج هو فيض هائل من الفوتونات الصادرة من الجسم تزداد طاقتها كلما زاد ترددها ويقل عددها بزيادة هذه الطاقة (نظراً لثبات الطاقة الكلية للأشعاع).

الطاقة الكلية للأشعاع ← → طاقة الفوتونات

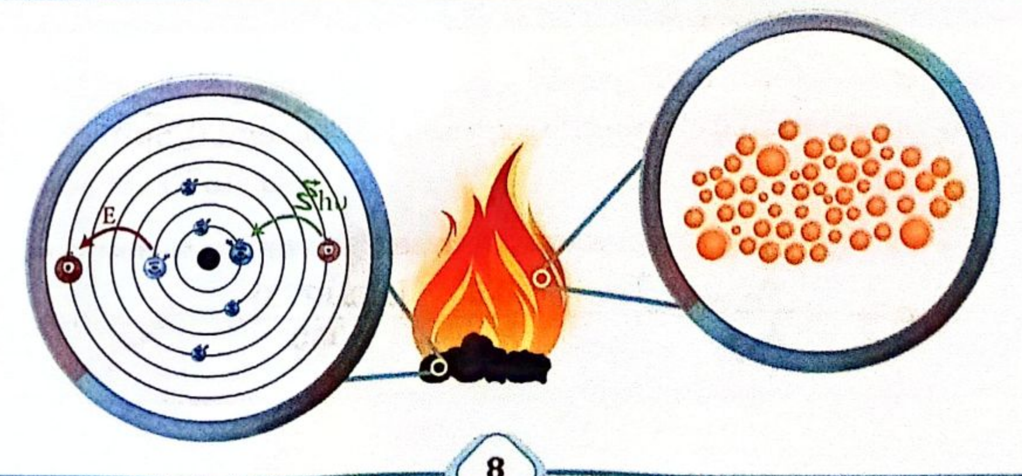
3- تصدر هذه الفوتونات عن تذبذب الذرات.

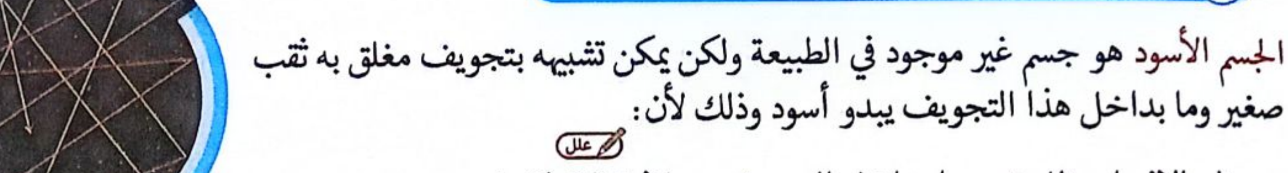
4- طاقة هذه الذرات المتذبذبة ليست متصلة وإنما مكماة أو غير متصلة أي منفصلة.

5- تأخذ مستويات الطاقة قيماً : $E = nh\upsilon$ ، حيث h هو ثابت بلانك ، υ هو التردد.

6- لا تشع الذرة طالما بقيت في مستوى واحد ولكن كلما انتقلت الذرة المثارة من مستوى طاقة عالي إلى مستوى طاقة أقل فإنها تصدر فوتوناً طاقته : $E = h\upsilon$ ، وبذلك توجد فوتونات ذات طاقة عالية إذا كانت υ كبيرة، وفوتونات ذات طاقة منخفضة إذا كانت υ صغيرة.

7- يتألف الإشعاع الصادر من بلايين من الفوتونات، فنحن لا نلاحظ هذه الفوتونات منفصلة ولكن نلاحظ خواص الإشعاع الصادر ككل. وهذه الخواص التي تعبر عن فيض الفوتونات هي الخواص الكلاسيكية للموجات.





الجسم الأسود هو جسم غير موجود في الطبيعة ولكن يمكن تشبيهه بتجويف مغلق به ثقب صغير وما بداخل هذا التجويف يبدو أسود وذلك لأن:

علل

- معظم الإشعاع يظل محصورا بداخل التجويف من كثرة الانعكاسات.
- الجزء الأكبر من الأشعة يمتص ولا يخرج إلا جزء صغير وهو ما يطلق عليه إشعاع الجسم الأسود.

علل



هو جسم يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة (ممتص مثالى) ثم يعيد إشعاعها مرة أخرى (باعث مثالى)

تطبيقات

تطبيقات على الإشعاع الصادر من الأجسام



تحديد مصادر الثروة الطبيعية

حيث هناك أقمار صناعية وأجهزة قياس محمولة جوًا وأجهزة أرضية تصور سطح الأرض باستخدام مناطق الطيف المختلفة؛ ومن بينها (الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض - الضوء المرئى - الموجات الميكرومترية المستخدمة فى الرادار).



التطبيقات العسكرية

مثل أجهزة الرؤية الليلية لرؤية الاجسام المتحركة في الظلام واضحة بفعل ما تشعه من إشعاع حراري.



في الطب

حيث يستخدم التصوير الحراري بشكل خاص في مجال الأورام والأجنة.



في مجال اكتشاف الأدلة الجنائية

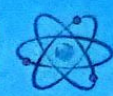
حيث يبقى الإشعاع الحراري لشخص فترة بعد انصرافه وتُسمى هذه التقنية بـ الاستشعار عن بعد.





VANTABLACK - The Darkest Material on Earth

الأسود شبه المثالي



ثانيا الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي

مقدمة يحتوي المعدن على أيونات موجبة وإلكترونات حرة تستطيع أن تتحرك داخل المعدن ولكنها لا تستطيع أن تغادره بسبب قوى التجاذب التي تجذبها للداخل وهو ما يسمى حاجز جهد السطح.

الذكر

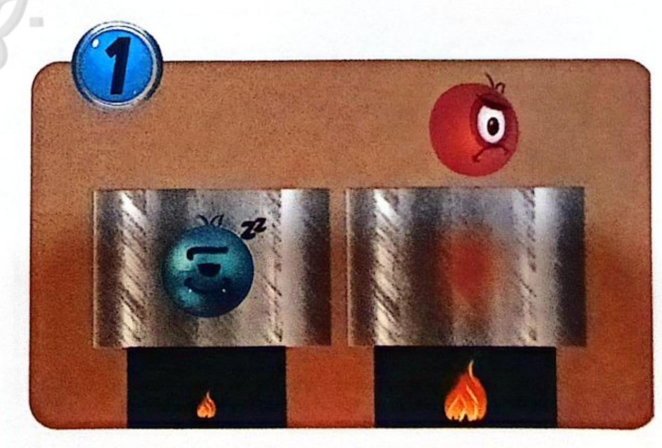
« إذا أكتسبت هذه الإلكترونات طاقة حرارية أو ضوئية يمكن أن تتحرر من المعدن بشرط أن تكون هذه الطاقة كافية للتغلب على حاجز جهد السطح وهذه هى فكرة عمل:

1- أنبوبة شعاع الكاثود (الانبعاث الحراري أو التأثير الكهروحراري).

2- الخلية الكهروضوئية (التأثير الكهروضوئى).



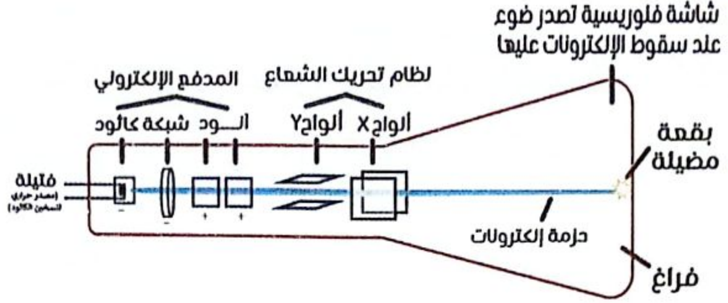
حاجز جهد السطح: قوى التجاذب التي تجذب الإلكترونات نحو الداخل وتمنعها من مغادرة سطح المعدن







أنبوبة أشعة الكاثود CRT



الوظيفة (الاستخدام): شاشة التلفزيون والكمبيوتر.

عرف

الأساس العلمي: التأثير الكهروحراري ← انطلاق الإلكترونات من سطح معدن عند تسخينه.

التركيب: أنبوبة مفرغة بها:

1-المدفع الإلكتروني ووظيفته هي انتاج شعاع إلكتروني ذو شدة معينة قادر على الوصول إلى الشاشة، ويتكون من:

أ- مهبط أو كاثود: وهو سطح معدني يتم تسخينة بواسطة فتيلة التسخين فتنطلق منه إلكترونات بفعل الحرارة متغلبة على قوى الجذب عند السطح.

ب- شبكة تعترض طريق الإلكترونات: للتحكم في شدة تيار الإلكترونات.

ج- أنود: يتحكم فرق الجهد بينه وبين الكاثود في سرعة الإلكترونات.

2- نظام تحريك الشعاع: عبارة عن مجموعتين من الألواح أو الملفات تنتج مجالات كهربية أو مغناطيسية للتحكم في مسار الشعاع الإلكتروني.

3- شاشة فلورسية: تتصل بالقطب الموجب، وتصدر ضوءاً عندما تصطدم بها الإلكترونات.

طريقة العمل

1- يتم تسخين الكاثود بواسطة فتيلة التسخين فتنطلق بعض الإلكترونات من المدفع الإلكتروني بفعل الحرارة، متغلبة على قوى الجذب عند السطح (حاجز جهد السطح).

2- تعترض الشبكة طريق تلك الإلكترونات لتتحكم في شدتها حسب شدة الإشارة المرسلة.

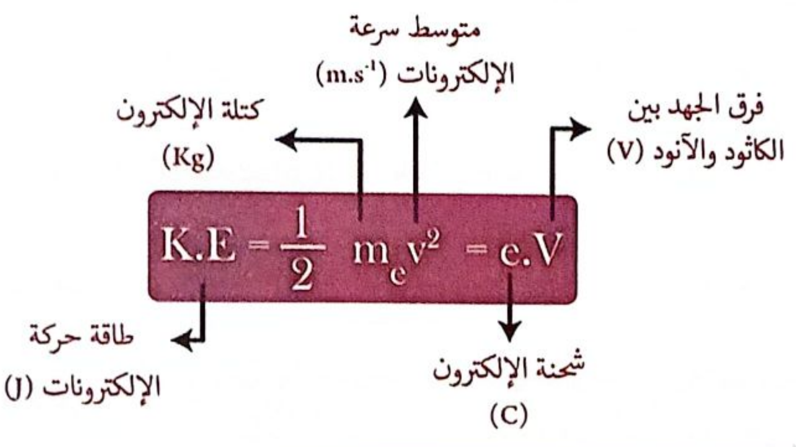
3- يتم توجيه حزمة الإلكترونات بواسطة مجالات كهربية أومغناطيسية لمسح الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة. علل

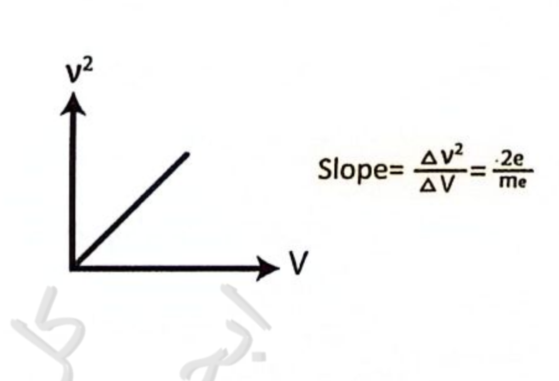
4- تلتقط الشاشة المتصلة بالقطب الموجب (المصعد أو الأنود) هذه الإلكترونات ما يسبب تيارًا في الدائرة الخارجية؛ حيث يقوم الشعاع بمسحها نقطة نقطة وتضئ كل نقطة بشدة ضوئية معينة حسب شدة شعاع الإلكترونات الساقط على النقطة لتتكون الصورة الكاملة.



طاقة حركة الإلكترونات في أنبوبة أشعة الكاثود

تتعين طاقة حركة الإلكترونات المارة خلال أنبوبة آشعة الكاثود تحت فرق جهد بين الكاثود والآنود V بحيث تكتسب سرعة متوسطها v من العلاقة:







الطاقة بوحدة الجول = الطاقة بوحدة الإلكترون فولت × شحنة الإلكترون

$J = e.V \times (1.6\times10^{-19})$

الإلكترون فولت ← الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية قدرها 1e بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1V

الجول ← الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية قدرها 1C بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1V

مثال!

أنبوبة أشعة الكاثود تعمل على فرق جهد 10KV، أوجد سرعة الإلكترونات المنبعثة من الكاثود (علماً بأن $m_e=9.1\times10^{-31}$ Kg , $e=1.6\times10^{-19}$ C):

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = eV , v=\sqrt{\frac{2eV}{m_e}} = \sqrt{\frac{2\times1.6\times10^{-19}\times10^4}{9.1\times10^{-31}}} = 5.93\times10^7 \text{ m/sec}$$



MOTION IN A MAGNETIC FIELD

الحركة في مجال مغناطيسي





المجال الكهربي:



ألواح رأسية Y
مجال أفقي X
يؤثر على الإلكترون بقوة أفقية

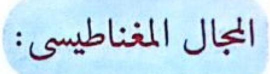
ألواح أفقية X
مجال رأسي Y
يؤثر على الإلكترون بقوة رأسية

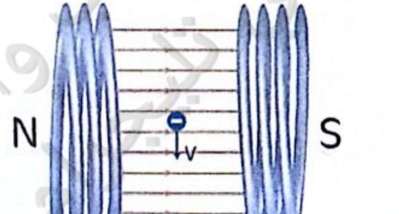
- يغير المجال الكهربي من سرعة واتجاه الإلكترون أثناء حركته لأنه لا يكون عموديا على اتجاه الحركة إلا في بدايتها فقط فتتحلل القوة الناتجة عنه إلى مركبتين أحداهما عمودية على اتجاه حركة الإلكترون (تغير من إتجاهه) والأخرى موزاية لحركته (تغير من سرعته).

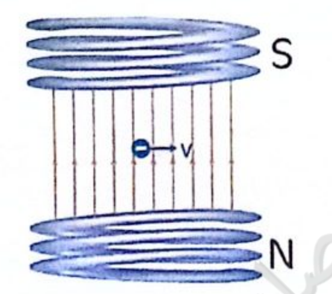
- يمكن تعيين القوة المؤثرة على الإلكترون الناتجه عن مجال كهربي $E=\frac{V}{d}$ من العلاقة $F_e=eE=e\frac{V}{d}$ حيث V هو فرق الجهد بين الألواح و d هي المسافة بينهما و e هي شحنة الإلكترون



يؤثر المجال الكهربي على الشحنات سواء كانت ساكنة أم متحركة لذلك لا نجد السرعة v من العوامل المؤثرة في القانون







- يتأثر الإلكترون الذي يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي بقوة عمودية على اتجاه حركته وعلى اتجاه خطوط الفيض (ففي الشكلين المقابلين مثلا يكون اتجاه القوة للداخل في بداية الحركة) ويمكننا تحديد اتجاه هذه القوة بإستخدام قاعدة اليد اليسرى لفلمنج حيث نجعل السبابة مع اتجاه المجال والوسطى مع اتجاه التيار التقليدي (عكس اتجاه حركة الإلكترون) فيكون الإبهام مع اتجاه القوة.

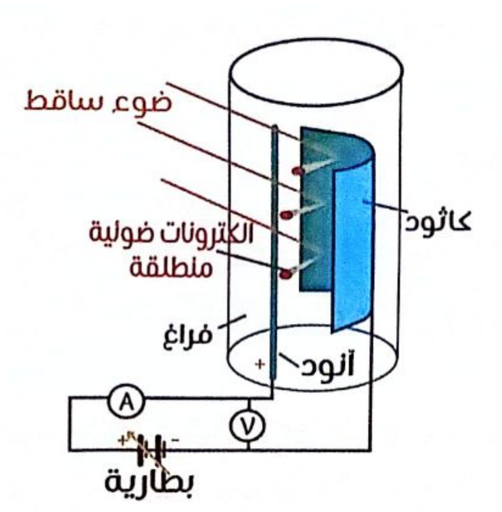
- لا تؤثر القوة المغناطيسية على سرعة الإلكترون لكنها تؤثر على اتجاه حركته فقط لأنها دائما ما تكون عمودية على اتجاه الحركة ويمكن تعيين تلك القوة من العلاقة $F_B=BIL=B\frac{e}{t}L=Bev$ حيث B هي كثافة الفيض المغناطيسي و e هي شحنة اللإلكترون و v هي سرعة الإلكترون.

لاحظ

يؤثر المجال المغناطيسي بقوة على الشحنات المتحركة فقط لذلك نجد السرعة v من العوامل المؤثرة في القانون



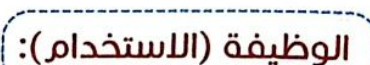
الخلية الكهروضوئية



الوظيفة (الاستخدام):

تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية كما في الآلة الحاسبة وفتح وغلق الأبواب وبعض الأجهزة.

الأساس العلمي:



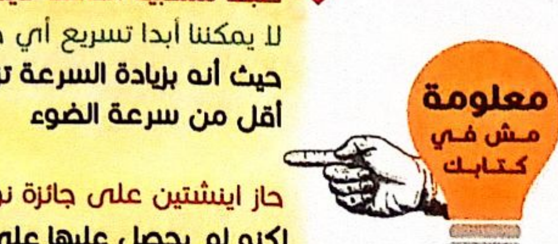
التأثير الكهروضوئى ← انبعاث إلكترونات من سطح معدن عند سقوط ضوء عليه بتردد مساو أو أكبر من التردد الحرج.

التركيب:

أنبوبة مفرغة بها:
1- سطح معدني يسمى المهبط أو الكاثود.
2- سلك رفيع يسمى المصعد أو الآنود.

طريقة العمل

1- عند سقوط ضوء على السطح المعدني (المهبط أو الكاثود) تنطلق بعض الإلكترونات من هذا السطح.
2- يلتقط المصعد أو الآنود هذه الإلكترونات مما يسبب تيارًا في الدائرة الخارجية.



طبقا للنسبية الخاصة لأينشتين
لا يمكننا أبدا تسريع أي جسيم لتصل سرعته إلى سرعة الضوء
حيث أنه بزيادة السرعة تزداد الكتلة نفسها حتى تظل دائما سرعة الجسم أقل من سرعة الضوء

حاز اينشتين على جائزة نوبل لأنه استطاع تفسير الظاهرة الكهروضوئية
لكنه لم يحصل عليها على نظرية النسبية رغم الثورة الفكرية التي أحدثتها تلك النظرية ومدى أهميتها في الأوساط العلمية إلى الآن.







تفسير الظاهرة الكهروضوئية



الفيزياء الكلاسيكسية

لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسير الظاهرة الكهروضوئية. (علل)

فبإعتبار أن الضوء موجات، يمكن أن يمتص بعضها في المعدن، أي تعطي موجات الضوء طاقة للإلكترونات لتنطلق فإنه طبقا لهذا التصور الكلاسيكي:

1- شدة التيار أو انطلاق الإلكترونات (والتي تسمى الإلكترونات الكهروضوئية) من سطح المعدن يتوقف على شدة الموجة الساقطة بصرف النظر عن ترددها.

2- الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (أو سرعتها) يجب أن تزداد مع زيادة شدة الإضاءة.

3- وكذلك حتى لو كانت شدة الإضاءة قليلة، فإن تسليط الضوء لمدة طويلة كفيل بإعطاء الإلكترونات الطاقة اللازمة لتتحرر، بصرف النظر عن تردد موجة الضوء الساقط.

- ولكن المشاهدة العملية تختلف تماماً عن هذه التوقعات المبنية على النظرية الكلاسيكية حيث لوحظ ما يلي..



المشاهدة العملية (اذكر)

1- انطلاق الإلكترونات يتوقف بالدرجة الأولى على تردد الموجة الساقطة وليس شدتها.

2- لا تنطلق الإلكترونات إلا إذا كان تردد الضوء الساقط أعلى من التردد الحرج υ_c مهما كانت الشدة.

3- إذا زاد تردد الضوء الساقط عن التردد الحرج فإن التيار الكهروضوئي يزداد مع الشدة.

4- الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (سرعتها) تتوقف على تردد الموجة الساقطة أيضًا وليس على شدتها.

5- انطلاق الإلكترونات يحدث لحظيًا ولا تكون هناك فترة انتظار لتجميع الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات إذا كانت شدة الإضاءة ضعيفة، بل إن الإلكترونات تنطلق في التو واللحظة حتى لو كانت شدة الإضاءة ضعيفة، ولكن بشرط أن يكون تردد الضوء أكبر من التردد الحرج.

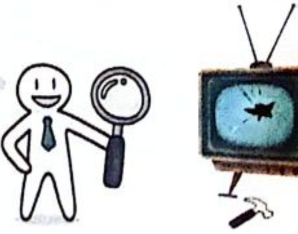


تمكن اينشتين من تفسير هذه المشاهدات - وقد فاز بجائزة نوبل عام 1921 م عن هذا التفسير بإكتشافه قانون التأثير الكهروضوئي - وقد أعتمد في تفسيره على أن: (اذكر)

1- الإشعاع يتكون من وحدات صغيرة من الطاقة تسمى كل منها كوانتم (فرض بلانك).

2- انتزاع إلكترونات السطح يلزمه طاقة محدده تسمى دالة الشغل للسطح (E_w).









تفسير الظاهرة الكهروضوئية

اذكر

تفسير اينشتين للظاهرة الكهروضوئية (اكتشاف قانون التأثير الكهروضوئي)

1- إذا سقط فوتون طاقته $h\upsilon$ على سطح معدني، وكانت هذه الطاقة أكبر من حد معين $h\upsilon c$ يساوي ما يسمى دالة الشغل ويرمز لها بالرمز Ew؛ وهي الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن؛ فإن هذا الفوتون يستطيع بالكاد أن يحرر إلكتروناً أي أن $Ew = h\upsilon c = \frac{hC}{\lambda c}$.

2- إذا زادت طاقة الفوتون الساقط عن دالة الشغل فإن الإلكترون يتحرر وفرق الطاقة يظهر على شكل طاقة حركية K.E أي تتحرك بسرعة أكبر وتزداد هذه الطاقة الحركية بزيادة التردد.

3- إذا كانت $h\upsilon$ أقل من Ew فإن الإلكترون لا يتحرر مهما كانت شدة الإضاءة.

4- كذلك فإن انطلاق الإلكترونات يحدث لحظياً، ولا يكون هناك فترة انتظار لتجميع الطاقة، بشرط أن تكون طاقة الفوتون $h\upsilon$ اكبر من Ew.

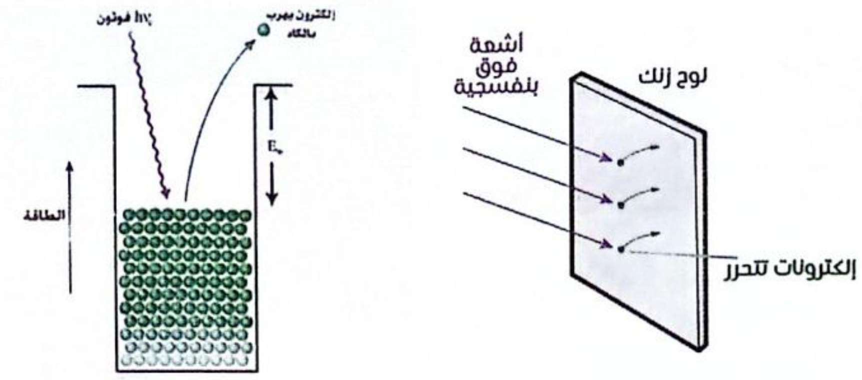
الإلكترونات الكهروضوئية (التيار الكهروضوئي): هي الإلكترونات المنبعثة من أسطح المعادن عند سقوط ضوء ذو تردد مناسب عليها

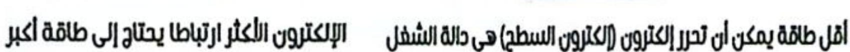
دالة الشغل لمعدن: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة

التردد الحرج لسطح: أقل تردد للضوء الساقط يكفي لتحرر الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة

الطول الموجي الحرج لسطح: أكبر طول موجي للضوء الساقط يكفي لتحرر الإلكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة

"It is paradoxical, yet true, to say, that the more we know, the more ignorant we become in the absolute sense, for it is only through enlightenment that we become conscious of our limitations. Precisely one of the most gratifying results of intellectual evolution is the continuous opening up of new and greater prospects" - Nikola Tesla

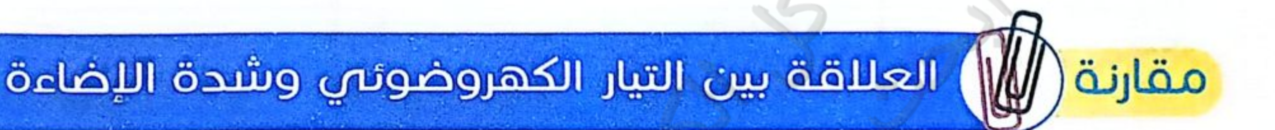



أقل طاقة يمكن أن تحرر إلكترون (إلكترون السطح) هي دالة الشغل — الإلكترون الأكثر ارتباطا يحتاج إلى طاقة أكبر



العوامل التي تتوقف عليها دالة الشغل لسطح معدن (اذكر)

تتوقف على نوع مادة السطح، ولا تتوقف على شدة الضوء أو زمن التعرض له أو فرق الجهد بين المصعد والمهبط.

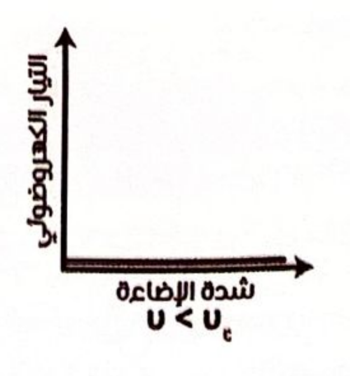


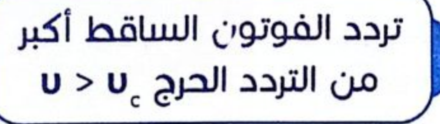
مقارنة: العلاقة بين التيار الكهروضوئي وشدة الإضاءة



تردد الفوتون الساقط أقل من التردد الحرج $\upsilon < \upsilon_c$

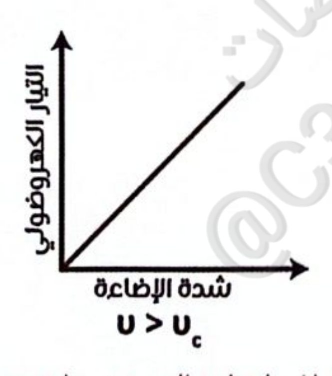
لا ينبعث تيار كهروضوئي مهما زادت شدة الإضاءة أو زمن سقوط الضوء.





تردد الفوتون الساقط أكبر من التردد الحرج $\upsilon > \upsilon_c$

تزداد شدة التيار الكهروضوئي بزيادة شدة الإضاءة (عدد الفوتونات)



حيث إن زيادة شدة الضوء تعني زيادة عدد الفوتونات الساقطة، وبالتالي زيادة عدد الإلكترونات المتحررة من المعدن؛ أي زيادة شدة التيار الكهروضوئي

وعلى هذا فإن ظاهرة التأثير الكهروضوئي تعتبر هي الدليل على وجود الفوتونات؛ حيث تم من خلالها إثبات صحة فرض بلانك

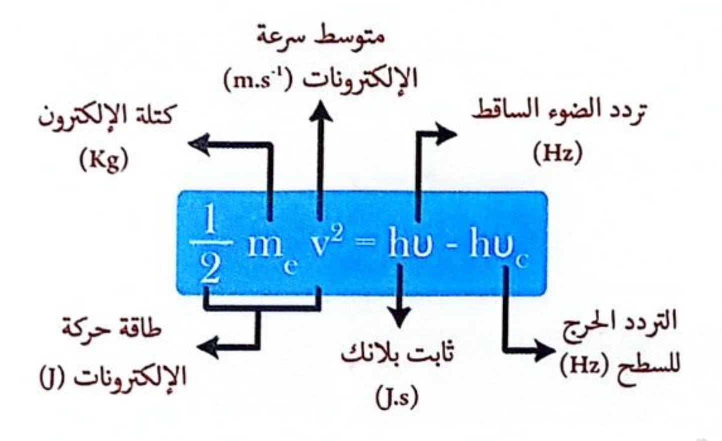


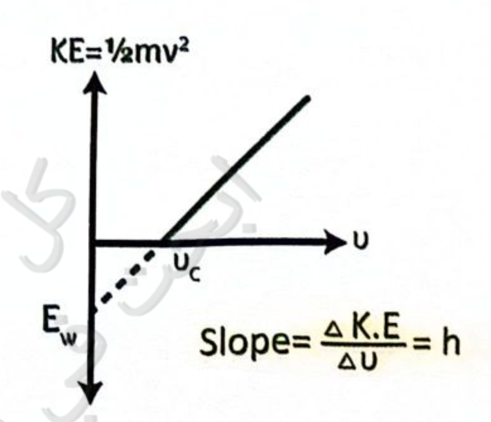

العلاقة
بين طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح الفلز وتردد الضوء الساقط

∵ طاقة الفوتون الساقط = دالة الشغل للسطح + طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة

$$\therefore E = E_W + K.E \qquad \therefore h\upsilon = h\upsilon_c + \frac{1}{2}mv^2$$

وبالتالي يمكن كتابة معادلة اينشتين على الصورة الأتية:






مثال!

تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة 4.6×10^5 m/s، فإذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 623 nm .احسب :

1) التردد الحرج لهذا السطح. 2) دالة الشغل لهذا السطح.

1) $\upsilon = \frac{C}{\lambda} = \frac{(3\times10^8)}{(623\times10^{-9})} = 4.8\times10^{14}$ Hz

$\frac{1}{2}mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$

$\therefore \frac{1}{2}\times 9.1\times10^{-31}\times(4.6\times10^5)^2 = 6.625\times10^{-34}\times(4.8\times10^{14} - \upsilon_c) \quad \therefore \upsilon_c = 3.347\times10^{14}$ Hz

2) $E_W = h\upsilon_c = 6.25\times10^{-34}\times 3.347\times10^{14} = 2.22\times10^{-19}$ J


ملاحظات

إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من υc ثم زاد تردد الضوء فإن عدد الإلكترونات لا يتغير ولكن الذي يتغير هو طاقة حركة الإلكترون (سرعته).

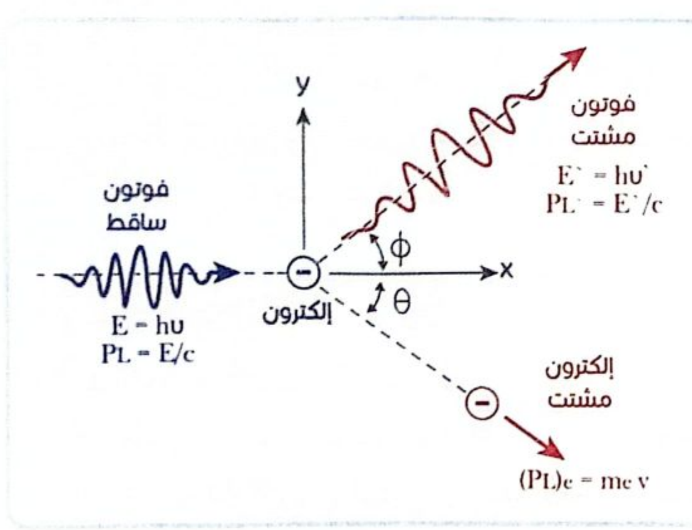
جهد الإيقاف:

هو أصغر جهد سالب على الانود يكون كافيًا لقطع مرور التيار الكهروضوئي في دائرة الخلية الكهروضوئية ومنع وصول أسرع الإلكترونات إلى الأنود. $\frac{1}{2}mv^2 = eV_{ايقاف} \rightarrow V_{ايقاف} = \frac{mv^2}{2e}$

تفسير ظاهرة كومتون

ثالثاً ظاهرة كومتون - وصف الظاهرة

- عند سقوط فوتون (من أشعة إكس أو جاما) على إلكترون حر فإن:
  ١ - يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه.
  ٢ - تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه.



الفيزياء الكلاسيكسية

- **لا يمكن تفسير ظاهرة كومتون بالنظرية الكلاسيكية.**

تفسير كومتون من خلال فرض بلانك

١ - الإشعاع الكهرومغناطيسي مكون من فوتونات، وأن هذه الفوتونات يمكن أن تصطدم بالإلكترونات كما تصطدم كرات البلياردو (تصادم مرن).

٢ - عندئذ لا بد من بقاء كمية الحركة؛ أي أن كمية الحركة قبل التصادم (الفوتون + الإلكترون) تساوي كمية الحركة بعد التصادم (الفوتون + الإلكترون).

٣ - وكذلك قانون بقاء الطاقة؛ أي أن (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) قبل التصادم = (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم.

٤ - ومن ثمَّ لا بد أن نعتبر أن الفوتون جسيم له كمية حركة، أي سرعة وكتلة، كما للإلكترون سرعة وكتلة وبالتالي كمية حركة.



ولذلك تعتبر ظاهرة كومتون اثبات للخصائص الجسيمية للفوتون؛ حيث أنها توضح أن الفوتون يتصادم مع الإلكترون كجسيم له كتلة وسرعة (كمية تحرك) مثل الإلكترون مما يثبت الطبيعة الجسيمية للفوتون.

ملاحظات



◂ **الفوتون في كومتون:**

١ - طاقته قلت لأنه أعطى جزءاً منها للإلكترون.

٢ - طوله الموجي زاد لأن $C = \lambda \upsilon$

٣ - كمية تحركه قلت لأنه أعطى جزء منها للإلكترون.

٤ - تردده قل لأن $E = h\upsilon$

٥ - سرعته ثابتة (سرعة الضوء).

٦ - كتلته قلت لأن $PL = mC$

قوانين الفوتون

مثال!

$.81 \times 10^{-36}$ Kg

ملاحظات للفهم

◂ **التصادمات المرنة وغير المرنة:**

- التصادم المرن لا يتحول فيه أي جزء من طاقة الحركة إلى صور أخرى وبالتالي يكون الطاقة وكمية التحرك محفوظان قبل وبعد التصادم.
- التصادم غير المرنة يحدث فيه فقد في الطاقة الكهربية (في صورة احتكاك داخلي أو صوت أو حرارة) أو يتغير فيه شكل أحد الاجسام المتصادمة وبالتالي لا يمكن تطبيق قانون بقاء الطاقة فيه لكن قانون بقاء كمية التحرك يمكن تطبيقه.

◂ **قانون حفظ كمية التحرك والقوى الخارجية:**

لا يكون قانون حفظ كمية التحرك قابل للتطبيق في حالة وجود قوى خارجية تؤثر على احد الاجسام المتصادمة.

◂ **في ظاهرة كومتون:**

يتوقف الزيادة في الطول الموجي المصاحب للفوتون على الزاوية بين الفوتون الساقط والمشتت.

خواص الفوتون

1 - كمٌّ من الطاقة مُركَّز في حيز صغير جدًا.

2 - له كتلة m أثناء تحركه وله كمية حركة PL وطاقته تساوي $h\upsilon$.

3 - ليس له كتلة سكونية حيث أنها تتحول بالكامل إلى طاقة يكتسبها الجسم الذي أوقف حركته.

4 - يتحرك باستمرار بسرعة الضوء ، وهي ثابتة مهما كان التردد .

5 - أثبتَ اينشتين أن الكتلة والطاقة ترتبطان بعلاقة شهيرة $E = mc^2$ ، أي أن فقد الكتلة يظهر على شكل طاقة وهذا هو أساس القنبلة الذرية؛ حيث وجد أن انشطار النواة يصحبه فقد كتلة صغيرة جداً، ولكنه يتحول إلى إلى طاقة كبيرة جداً حيث إن مربع سرعة الضوء كمية كبيرة جداً $9\times10^{16}\ m^2/sec^2$ ؛ ولذلك فإن قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة يندمجان في قانون بقاء الكتلة والطاقة معاً .

قوانين الفوتون

١ طاقة الفوتون

$$E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 = P_L c$$

٢ كمية تحرك الفوتون

$$P_L = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\upsilon}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

٣ كتلة الفوتون أثناء تحركه

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\upsilon}{c^2} = \frac{h}{c\lambda} = \frac{P_L}{c}$$

٤ كتلة الفوتون أثناء سكونه

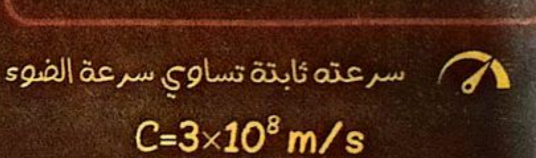
$$m = 0$$

مثال!

احسب كتلة الفوتون وكمية حركته إذا كان $\lambda = 380nm$.

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{(3\times10^8)}{(380\times10^{-9})} = 7.89\times10^{14}\ Hz \quad , \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{(6.625\times10^{-34})\times(7.89\times10^{14})}{(3\times10^8)^2} = 5.81\times10^{-36}\ Kg$$

$$P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{(6.625\times10^{-34})}{(380\times10^{-9})} = 1.74\times10^{-27}\ Kg.m/sec$$



الفوتون Vs. الإلكترون

الفوتون	الإلكترون
كم من الطاقة له خصائص جسيمية	جسيم مادي له خصائص موجية
سرعته ثابتة تساوي سرعة الضوء $C=3\times10^8\ m/s$	سرعته متغيرة
غير مشحون	له شحنة سالبة $q_e=1.6\times10^{-19}\ C$ وبالتالي يمكن تعجيله بمجال كهربي
كتلته متغيرة وتتلاشى عند توقفه عن الحركة متحولة إلى طاقة $E=mc^2$	له كمية تحرك و كتلته السكونية ثابتة $m=9.1\times10^{-31}\ kg$







استنتاج القوة الناتجة عن سقوط شعاع من الفوتونات على سطح عاكس

- إذا سقط شعاع من الفوتونات على سطح ما (سطح عاكس) بمعدل (photon/s) $\varnothing_L$ فإن كل فوتون يسقط على السطح بكمية تحرك mc وينعكس عنه بكمية تحرك ‎-mc‏ فتتغير كمية تحركه بمقدار 2mc فتكون القوة التي يؤثر بها شعاع الفوتونات على السطح هى التغير في كمية تحرك الفوتونات في الثانية.
- فتكون القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على السطح هى التغير في كمية الحركة في الثانية:

$$\varnothing_L = \frac{N_{فوتون}}{t} \rightarrow F = 2\left(\frac{h\upsilon}{c}\right)\cdot\frac{N_{فوتون}}{t} = 2\left(\frac{E_{فوتون}}{c}\right)\cdot\frac{N_{فوتون}}{t} = 2\left(\frac{E_{شعاع}}{t.c}\right) = 2\left(\frac{Pw_{شعاع}}{c}\right)$$

$$F = 2mc\varnothing_L = 2\left(\frac{h\upsilon}{c}\right)\varnothing_L = \frac{2P_{W\,شعاع}}{c}$$

كما يمكن استنتاج الكثير من القوانين

$$= 2(P_L)\varnothing_L = 2\left(\frac{h}{\lambda}\right)\varnothing_L = 2\left(\frac{E_{فوتون}}{c}\right)\varnothing_L$$

$$Slope = \frac{\Delta F}{\Delta \varnothing_L} = 2mc = 2\left(\frac{h\upsilon}{c}\right) = 2(P_L) = 2\left(\frac{h}{\lambda}\right) = 2\left(\frac{E}{c}\right)$$

(رسم بياني: F (N) على المحور الرأسي و $\varnothing_L$ (Photon/sec) على المحور الأفقي)

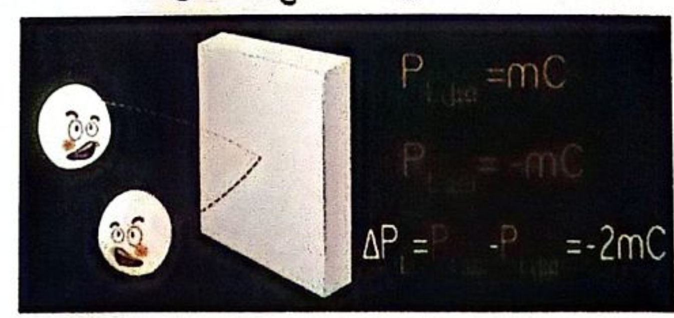
$\varnothing_L$ ← هي معدل سقوط الفوتونات، أو تركيز الفوتونات، أو شدة الإشعاع وتُقاس ب (فوتون/ث).

Pw ← هي القدرة بالوات للطاقة الضوئية الساقطة على السطح، وهذه القوة صغيرة جداً فلا تؤثر تأثيراً ملحوظاً على سطح الحائط ولكنها يمكن أن تؤثر على إلكترون حر لصغر كتلته وحجمه فتقذفه بعيداً وهذا هو تفسير كومتون.

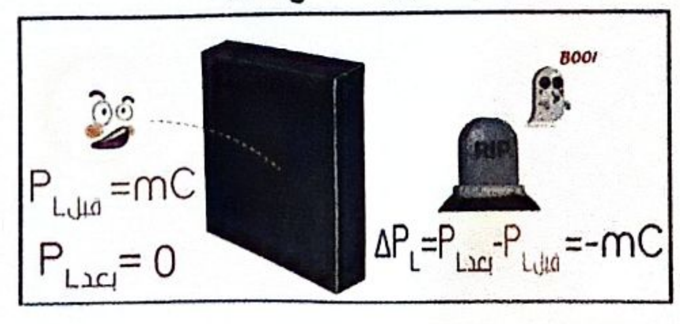
إذا كان السطح شفاف



إذا كان السطح عاكس



إذا كان السطح أسود



قوانين شعاع الفوتونات

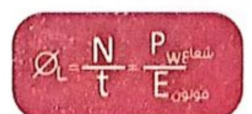
١) طاقة الشعاع

$$E = Nh\upsilon = P_W t$$

٢) قدرة الشعاع

$$P_W = \frac{E}{t} = \frac{Nh\upsilon}{t} = h\upsilon \phi_L = \frac{Fc}{2}$$

٣) شدة الشعاع



$$\phi_L = \frac{N}{t} = \frac{P_{W\,شعاع}}{E_{فوتون}}$$

٤) قوة الشعاع على سطح عاكس

$$F = 2mc\phi_L = 2\left(\frac{h\upsilon}{c}\right)\phi_L = \frac{2P_{W\,شعاع}}{c}$$

$$= 2(P_L)\phi_L = 2\left(\frac{h}{\lambda}\right)\phi_L = 2\left(\frac{E}{c}\right)\phi_L$$

مثال! احسب القوة التي يؤثر بها شعاع قدرته 1W على سطح حائط. ماذا يحدث إذا كان الجسم إلكتروناً؟ ولماذا؟

$$F = \frac{2P_W}{C} = \frac{2\times1}{3\times10^8} = 0.67\times10^{-8}\ N$$

- وهذه القوة لا تكاد تؤثر على الحائط، ولكن إذا سقط الشعاع الضوئي على إلكترون حر يتم قذفه بعيداً نظراً لصغر حجمه وكتلته.



استنتاج العلاقة بين الطول الموجي للفوتون وكمية الحركة الخطية له

$$\because c = \lambda\upsilon \qquad \therefore \lambda = \frac{c}{\upsilon} = \frac{hc}{h\upsilon} = \frac{h}{\frac{h\upsilon}{c}} = \frac{h}{P_L}$$

أي أن الطول الموجي هو ثابت بلانك مقسوماً على كمية الحركة.

$$\therefore \lambda = \frac{h}{P_L}$$

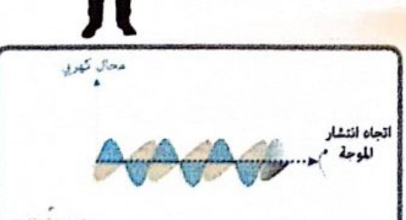
النموذج الميكروسكوبي والماكروسكوبي

يتم تفسير سلوك الضوء بواسطة نموذجين:

النموذج الماكروسكوبي (الكبير/الموجي) للضوء



الكلاسيكية



النموذج الميكروسكوبي (المجهري/الجسيمي) للضوء



الحديثة





مقارنة النموذج الميكروسكوبي (المجهري/الجسيمي) والنموذج الماكروسكوبي (الكبير/الموجي)

	النموذج الميكروسكوبي (المجهري/الجسيمي)	كلمة الربط	النموذج الماكروسكوبي (الكبير/الموجي)
تعريف الضوء	يصور الفوتون منفردًا على أنه كرة نصف قطرها يساوي الطول الموجي للموجة λ وتتذبذب بمعدل υ	وحزمة الفوتونات يصاحبها	مجال كهربي ومجال مغناطيسي متعامدان على بعضهما وعلى اتجاه سريان حزمة الفوتونات.
طاقة الضوء	هي مجموع طاقة فوتوناته	وهي تساوي	طاقة شعاع الضوء
شدة الموجة	تدل على مدى تركيز الفوتونات	وكلما زادت	زادت شدة المجال الكهربي والمغناطيسي المصاحبَين لها
خواص الضوء	نستطيع أن نراقب الخواص الموجية في سلوك حزمة الفوتونات ككل		
متى يستخدم؟	إذا كان العائق على مستوى الذرة أو الإلكترون أي في حدود λ	ــــــ	إذا كان العائق أبعاده أكبر بكثير من λ

لاحظ **يُلاحظ أنه عند سقوط فوتونات على سطحٍ ما فإن مقارنة تحدث بين λ للفوتون والمسافات البينية لذرات السطح حيث:**

- إذا كانت λ أكبر بكثير من المسافات البينية فإن الفوتونات تعامل هذا السطح كسطح متصل فتنعكس منه كما في النظرية الموجية للضوء.
- إذا كانت المسافات البينية مقاربة للطول الموجي λ فإن الفوتونات تنفذ من خلال الذرات وهذا ما يحدث مثلاً في أشعة إكس.



الطبيعة الموجية للجسيم — مقدمة

في الكون قدر كبير من التماثل، وبما أننا اكتشفنا أن للموجات خصائص جسيمية فهل سيكون للجسيمات خصائص موجية؟

- نعم، وهذا التناظر صاغه "دي برولي" بأن للجسيمات طبيعة موجية

$\lambda = \frac{h}{P_L}$ حيث P_L كمية تحرك الجسيم وهي معادلة مماثلة لمعادلة الفوتون.



Wave-Particle Duality Animation

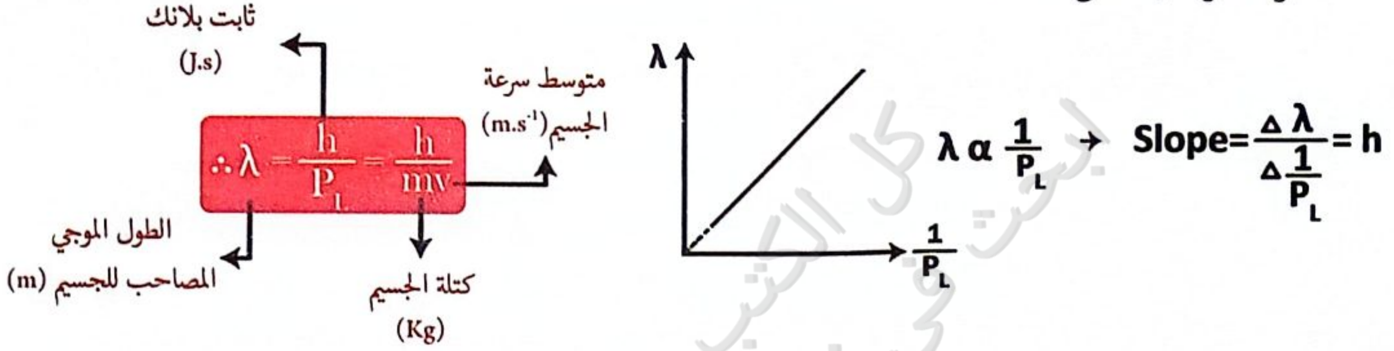
معادلة دي براولي للجسيمات

الطول الموجي لموجة مصاحبة لجسيم متحرك يساوي النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسيم



معادلة دي براولي للجسيمات

- تتعين طاقة حركة الإلكترونات المارة خلال أنبوبة آشعة الكاثود تحت فرق جهد بين الكاثود والآنود V بحيث تكتسب سرعة متوسطها v من العلاقة:



- كما يمكن أيضا الربط بين قانون الطاقة الحركية للإلكترون والطول الموجي المصاحب لحركته كما يلي:

$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2 = \frac{1}{2} \frac{(m_e)^2 v^2}{m_e} = \frac{(P_L)^2}{2 m_e}$$

$$\therefore e.V = K.E = \frac{(P_L)^2}{2 m_e} = \boxed{\frac{h^2}{2 m_e \lambda^2}}$$



احسب الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة كرة كتلتها 140 Kg تتحرك بسرعة 40 m/sec. ثم احسب الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة إلكترون إذا كان يتحرك بنفس السرعة.
(علماً بأن: $m_e=9.1\times10^{-31}$ Kg , $h=6.625\times10^{-34}$ J.sec).

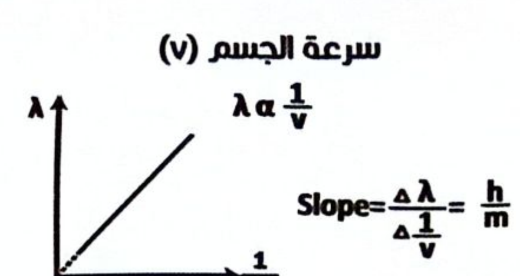
$$1-\ \lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625\times10^{-34}}{140\times40} = 1.18\times10^{-37}\ m$$

$$2-\ \lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times40} = 1.82\times10^{-5}\ m$$

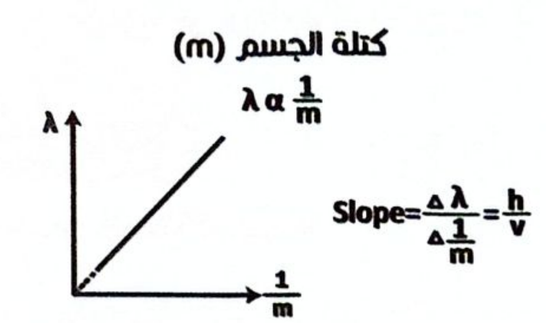


العوامل: العوامل التي يتوقف عليها الطول الموجي المصاحب لجسيم متحرك

سرعة الجسم (v)



كتلة الجسم (m)





مقارنة: الطبيعة المزدوجة لكل من الضوء والإلكترونات

الطبيعة المزدوجة للضوء

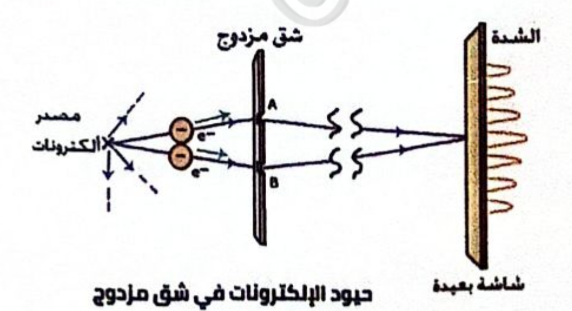
- الضوء عبارة عن مجموعة هائلة من الفوتونات، في إجمالها معًا لها موجة مصاحبة تصف سلوكها الجماعي من انتشار وانعكاس وانكسار وتداخل وحيود.
- تصف شدة الموجة تركيز الفوتونات كما لو كان الفوتون يحمل الصفات الوراثية للموجة (نفس خصائص مجموعة الفوتونات) من حيث التردد والطول الموجي والسرعة.

الطبيعة المزدوجة للإلكترونات

- شعاع الإلكترونات هو عبارة عن مجموعة هائلة من الإلكترونات في إجمالها لها موجة مصاحبة تصف سلوكها الجماعي.
- الإلكترون بمفرده يحمل الصفات الوراثية للكل (نفس خصائص مجموعة الإلكترونات) من حيث الشحنة والكتلة والدوران حول نفسه (اللف المغزلي) وكمية الحركة.
- يكون للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون طول موجي؛ ويعني ذلك أن شدة الموجة المصاحبة تدل ايضاً على تركيز الإلكترونات.
- يكون للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون خواص الانتشار والانعكاس والانكسار والتداخل والحيود تماماً كالضوء.



الشكل التالي يوضح الطبيعة الموجية للإلكترون (خاصية الحيود)



حيود الإلكترونات في شق مزدوج

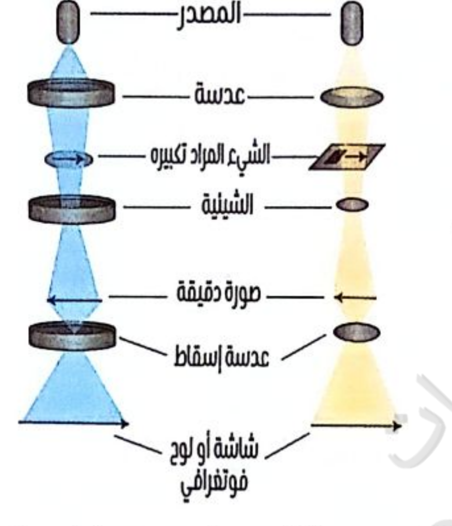
ومما سبق نفهم أنه يمكننا استخدام شعاع الإلكترونات كما نستخدم شعاع الفوتونات، والدليل هو اكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني.

أذكر الضرورة التي دعت إلى أكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني:

» هناك ما يُسمى شرط الرؤية؛ وهو أن يكون الطول الموجي للأشعة الساقطة ≤ أبعاد الجسيم المراد رؤيته، وهذا معناه أننا لا يمكننا رؤية أي جسيم طوله أقل من 400 nm باستخدام فوتونات الضوء المرئي (حيث أن أقل طول موجي لأشعة الضوئي المرئي400 nm تقريباً).

» كما أننا لم نستطع التحكم في الطول الموجي المصاحب للفوتونات لأننا لا يمكننا تعجيلها لأنها غير مشحونة وليس لها كتلة سكونية ومن هنا كانت الضرورة للبحث عن أشعة موجية يمكن التحكم في طولها الموجي حتى اكتشفنا أن الإلكترونات يصاحبها حركة موجية يمكن التحكم في طولها الموجي عن طريق زيادة فرق الجهد المسلط عليها فتزداد سرعتها فيقل الطول الموجي المصاحب لها.

المجهر (الميكروسكوب) الإلكتروني:



» الوظيفة (الاستخدام): - رؤية وفحص الأجسام الدقيقة جداً.

» الأساس العلمي:

الطبيعة الموجية للإلكترون؛ حيث تحمل الإلكترونات طاقة حركة عالية جدًا وبالتالي أطوالًا موجية قصيرة جدًا $\lambda \alpha \frac{1}{V}$

فيكون معامل التكبير للميكروسكوب كبير جدًا بحيث يستطيع أن يرصد أجسام صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها.

» شرح طريقة العمل:

بزيادة فرق الجهد بين الكاثود والانود في المجهر الإلكتروني تزداد طاقة حركة الإلكترون وبالتالي تزداد سرعته (v) تبعا للعلاقة: $KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$ ، ومن معادلة دي برولي $\lambda = \frac{h}{m_e v}$ نجد أن بزيادة سرعة الإلكترون يقل الطول الموجي المصاحب لحركته حتى يصبح أقل من أبعاد الجسم وبذلك يمكن تكوين صورة مكبرة له.




Scanning electron microscopy
الميكروسكوب الالكتروني الماسح

Light Microscopy
الميكروسكوب الضوئي

Transmission electron microscopy
الميكروسكوب الالكتروني النافذ

Ahmed Zewail
Seeing with Electrons in Four Dimensions

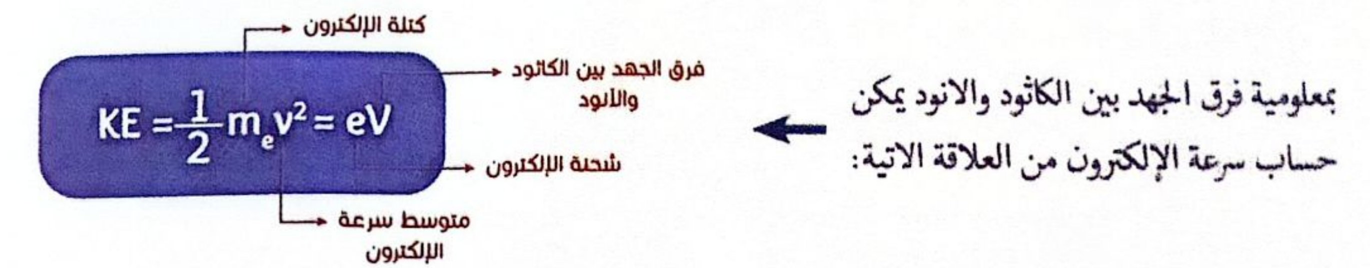
مقارنة: الميكرسكوب الإلكتروني مع الميكروسكوب الضوئي

الميكروسكوب الضوئي		الميكروسكوب الإلكتروني
شعاع ضوئي	الشعاع المستخدم	شعاع إلكتروني له طول موجي أقصر ألف مرة أو اكثر من الطول الموجي للشعاع الضوئي المرئي
عدسات ضوئية (زجاجية) تعمل على تركيز الضوء على الجسم المراد تكبيره	العدسات المستخدمة	عدسات إلكترونية (مغناطيسية) تعمل على تركيز شعاع الإلكترونات على الجسم المراد تكبيره، وتتم دراستها من خلال البصريات الإلكترونية
صغيرة وبذلك لا يستطيع أن يميز التفاصيل الدقيقة	القدرة التحليلية	كبيرة جدًا؛ لأن الإلكترونات بإمكانها أن تحمل طاقة حركة عالية جدًا ومن ثم أطوال موجية قصيرة جدًا وبالتالي تستطيع رصد أجسام صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها (علل)
محدود	معامل التكبير	كبير جدًا بحيث يستطيع أن يرصد أجساماً صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها

تُفضَل العدسات المغناطيسية في الميكروسكوب الإلكتروني عن العدسات الكهربية؛ حيث أنها تُعطي صورة أوضح وقوة تكبير اعلى (علل)

حساب سرعة الإلكترون المتحرر من الميكروسكوب الإلكتروني

بمعلومية فرق الجهد بين الكاثود والانود يمكن حساب سرعة الإلكترون من العلاقة الاتية:



$$KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$$

كما يمكن حساب الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون بإستخدام علاقة دي برولي: $\lambda = \frac{h}{m_e v}$









إذا استخدم فرق جهد 400 V بين الآنود والكاثود لميكروسكوب إلكتروني،

احسب:

1- طاقة حركة الإلكترون. 2- سرعة الإلكترون.

3- الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون.

هل يمكن رؤية جسم طوله 5 Å ؟ ولماذا ؟

1- $KE = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 400 = 6.4 \times 10^{-17}\ J$

2- $KE = \frac{1}{2} m_e v^2$

$6.4\times10^{-17} = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$

$v^2 = 1.41 \times 10^{14} \rightarrow v = 1.19 \times 10^{7}\ m/sec$

3- $\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times1.19\times10^{7}} = 6.12 \times 10^{-11}\ m$

يمكن رؤية الجسيم لأن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون أقل من طول الجسيم.



فيروس طوله 10 nm احسب أقل فرق جهد يلزم لرؤية هذا الفيروس.

- أقل فرق جهد يقابل أقل سرعة ممكنة يقابل أكبر طول موجي، وهو المساوي لطول الجسيم، لذلك في مثل هذه المسائل نستخدم طول الجسيم على أنه الطول الموجي في معادلة دي برولي لتعيين السرعة: $\lambda = \frac{h}{m_e v}$ ثم في العلاقة: $KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$ لتعيين فرق الجهد.

$v = \frac{h}{m_e \lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 10 \times 10^{-9}} = 72802\ m/s$

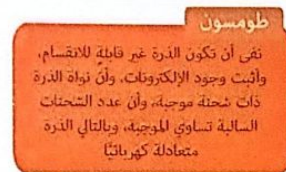
$eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow V = \frac{m_e v^2}{2e} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \times (72802)^2}{2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 0.015\ V$

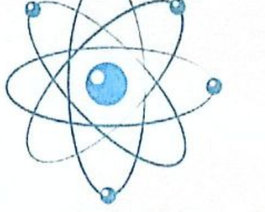
" من الأن كُن ما تُريدُ لغد "

الفصل السادس: الاطياف الذرية







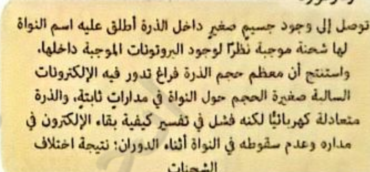




دالتون

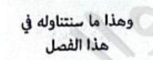
المادة تتكون من دقائق صغيرة تسمى الذرات غير القابلة للانقسام، وذرات العنصر الواحد متماثلة وذرات العناصر تتمايز عن بعضها بالكتلة





The_Mystery_of_Matter_INTO_THE_ATOM



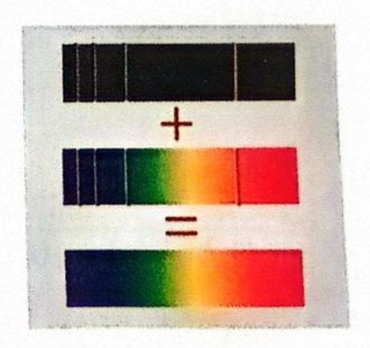


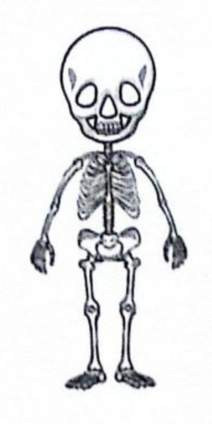




بور







X-Rays

أنواع الطيف

بدراسة أطياف العناصر المختلفة والتي تكون ذراتها في حالة إثارة نلاحظ أنه يوجد نوعان من الأطياف؛ هما:



طيف الانبعاث

عرّف

هو الطيف الناتج عن انتقال ذرة مثارة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أدنى للطاقة ويظهر على لوح فوتوغرافي حساس على هيئة خطوط مضيئة

مقارنة

أطياف الانبعاث

	المتصل/المستمر/الشريطي	الخطي/الذري
الوصف/التعريف	عرّف: الطيف الذي يتضمن (يشمل) توزيعاً مستمراً أو متصلاً للترددات أو الأطوال الموجية في مدى معين، ويكون في صورة طيف شريطي (خلفية مضيئة)، وهو لايميز عنصر عن آخر.	عرّف: الطيف الذي يتضمن بعض الأطوال الموجية، وينتج من ذرات بخار العنصر المثارة عند هبوطها إلى مستويات أدنى، ويكون في صورة خلفية معتمة عليها بعض الخطوط المضيئة، وهو مميز لنوع العنصر.
صورة الطيف الناتج		الهيدروجين الذري باريوم
السبب/المصدر	الطيف المستمر ينتج عن الأجسام الصلبة المتوهجة لدرجة البياض مثل الشمس أو فتيلة المصباح.	طيف الانبعاث الخطي لا ينتج من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية عند ضغط منخفض

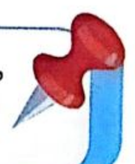
الطيف الخطي/الذري: هو الطيف الذي يتضمن توزيعاً غير مستمراً للترددات أو الأطوال الموجية



طيف الامتصاص الخطي / الذري

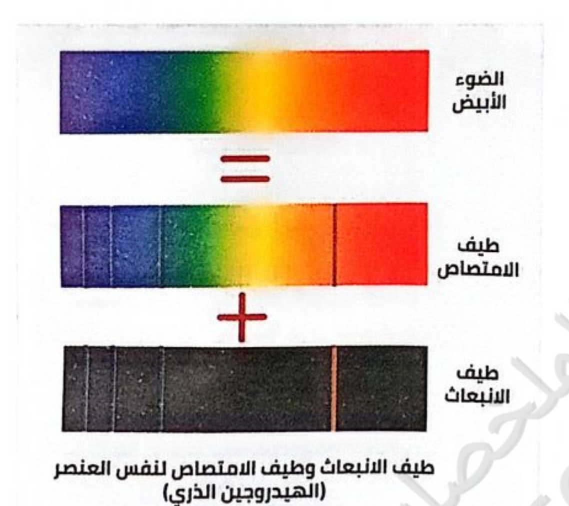


«خطوط معتمة لبعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض، وهذه الخطوط ناتجة عن امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له، وتظهر على لوح فوتوغرافي حساس على هيئة خطوط معتمة على خلفية مضيئة، وهو مميز لنوع العنصر«



طيف الامتصاص الخطي ينتج إذا مر ضوء أبيض خلال ذرات غاز ما مثال ← الهيليوم والهيدروجين في الغلاف الشمسي، حيث أن طيف الشمس يحتوي على أطياف الأمتصاص الخطية للهيليوم والهيدروجين ويطلق عليها خطوط فرونهوفر

خطوط فرونهوفر: أطياف امتصاص خطية للعناصر الموجودة في الغلاف الشمسي وقد وُجد أنها خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين



طيف الانبعاث وطيف الامتصاص لنفس العنصر (الهيدروجين الذري)

إذا مر ضوء أبيض خلال ذرات غاز ما

↓

فإنه يُلاحظ اختفاء بعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض بعد تحليله (ويطلق على الطيف في هذه الحالة طيف امتصاص خطي)

↓

هذه الأطوال الموجية هى نفسها الأطوال الموجية لأطياف الانبعاث الخطية لهذا الغاز

ملاحظات للفهم

كيف يتولد كل من طيف الانبعاث المستمر والخطي؟ ولماذا يكون الأول لا يميز عنصر عن أخر بينما الثاني مميز لكل عنصر؟

إذا قمنا بتسخين قطعة من الألومنيوم لدرجة الإحمرار ومن ثم تحول لونها إلى الأبيض (توهجت لدرجة البياض)، يكون الطيف الصادر منها - بعد تحليله بالمطياف (سيأتي شرحه تالياً) - طيف انبعاث متصل/مستمر.. **لماذا؟**

انبعاث ← لأنه خارج من العنصر، حيث أنه ينتج من عودة ذرات (إلكترونات) من المستويات الأعلى إلى المستويات الأقل.

متصل/مستمر ← لأنه يحتوي على كل الأطوال الموجية في مدى معين. وهذا الطيف لا يميز نوع العنصر حيث إن طيف الانبعاث المتصل للألومنيوم والنحاس والحديد (المتوهجين لدرجة البياض) - عند تحليلهم بالمطياف - لا يوجد فرق بينهم (جميعهم طيف يحتوي على جميع الأطوال الموجية في مدى معين).





- ولكن باستمرار التسخين حتى ينصهر العنصر ومن ثم يتبخر (وبالتالي يكون في حالة ذرات منفصلة) فإنه عند حدوث إثارة للذرات يخرج إشعاع (طيف) عند إستقباله على لوح فوتوغرافي يظهر على هيئة خلفية معتمة عليها بعض الخطوط الساطعة ويسمى طيف انبعاث خطي/ذري.. **لماذا؟**

خطي ← لأنه يحتوي على بعض الأطوال الموجية فقط.

ذري ← لأننا لا نستطيع الحصول عليه إلا إذا كان العنصر في حالة ذرات منفصلة (وليست جزيئية أو جامدة) أي في الحالة الغازية. كما أنه يميز عنصر عن آخر (وسندرس لاحقاً تفسير بور لذرة الهيدروجين بدراسة الطيف الخطي لها) لأن كل عنصر ينتج فوتونات محددة تختلف عن باقي العناصر حيث أن طاقة المستويات تختلف من عنصر لآخر، وبالتالي يكون الطيف الناتج عن عودة الإلكترونات بين المستويات مختلف من عنصر لآخر (ويكون ذلك مهم في إجراء التجارب على العينات المختلفة لمعرفة العناصر المكونة لها وذلك بتحليل الطيف الصادر عن كل منها).

وما العلاقة بينهما؟

في الحالة الجامدة (طيف الانبعاث المستمر) تتغير طاقة المستويات نتيجة تأثرها (تفاعلها) بالذرات المجاورة لها بالإضافة إلى تأثرها بنفسها ومن ثم ستطلق الذرات فوتونات متنوعة في الطاقة (أعلى وأقل من طاقتها الأصلية)، ومع كثرةعدد الذرات وكثرة احتمالات الانتقالات فإنه تنتج فوتونات تشمل جميع الأطوال الموجية الممكنة في مدى معين (بنسب مختلفة).

وإذا أردنا أن نرى طيف الذرات المنفصلة (طيف الانبعاث الخطي) فإنه يجب تحويل العنصر لحالته الغازية (حتى تكون ذراته منفصلة)، ومن ثم لا تتأثر كل ذرة إلا بنفسها فقط، وبالتالي يكون الطيف الصادر من كل الذرات متماثل، ويكون هذا هو الطيف الخطي المميز لهذا العنصر.

كيف يتولد طيف الامتصاص الخطي؟

عند مرور الضوء الأبيض (يحتوي على كل الأطوال الموجية في مدى معين وهو الضوء المنظور) خلال غاز عنصر (أي ذرات منفصلة) فإننا نرى باقي إشعاع الضوء الأبيض (بعد تحليله بالمطياف/بعد امتصاص العنصر خطوط الطيف المميزة له) على صورة خلفية مضيئة عليها بعض الخطوط المعتمة. ويسمى طيف امتصاص خطي/ذري.. **لماذا؟**

خطي ← لأن الطيف به خطوط غير موجودة.

ذري ← لأننا لا نستطيع الحصول عليه إلا عند وجود ذرات منفصلة (غاز) تعترض طريق الضوء الأبيض. كما أنه مميز أيضاً لنوع العنصر لأن ذرات العناصر لا تمتص إلا نوعيات محددة من الفوتونات طاقتها مساوية تماماً للفرق بين المستوى الذي يسكن فيه الإلكترون وأي من المستويات الأعلى منه، حيث تُثار الذرة (الإلكترون) للمستوى الأعلى ومن ثم تهبط مرة أخرى فيخرج فوتون طاقته مساوية تماماً للفوتون المسبب لإثارتها (انبعاث خطي)، وبالتالي تكون الخطوط الظاهرة في طيف الانبعاث الخطي هى نفسها التي اختفت من طيف الامتصاص الخطي (كما في الرسم السابق).

كيف تظهر خطوط فرونهوفر؟

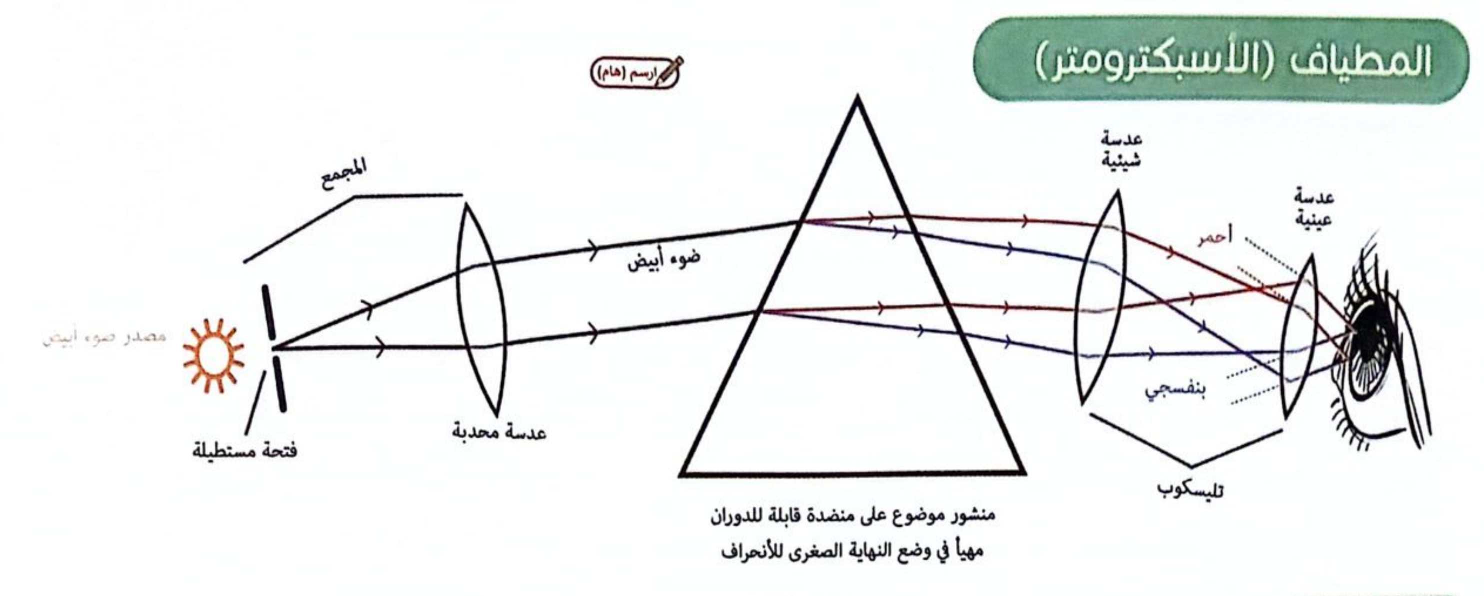
عند وصول ضوء الشمس (يحتوي على جميع الأطوال الموجية في مدى معين أي طيف مستمر) إلى الأرض مروراً بالغازات المحيطة به ومن ثم الفراغ إلى أن يصل إلى الأرض ويعبر غلافها الأرضي (الغازات المحيطة بالأرض) فإنه لا يصل الطيف إلى الأرض كاملاً ولكن تختفي منه بعض الأطوال الموجية (أي يكون طيف امتصاص خطي) نتجت عن امتصاص الغازات المحيطة بالشمس للأطوال الموجية المميزة لها، وبعد تحليل الطيف الواصل - باستخدام المطياف - وُجد أنها خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين وقد أثبت ذلك وجود عنصري الهيليوم والهيدروجين في الغلاف الشمسي. ومن ثم أمكن معرفة تكوين كل نجم ودرجة حرارته من خلال دراسة طيفه بعد تحليله





المطياف (الأسبكترومتر)

ارسم (هام)



التعريف:

عزف

جهاز يستخدم للحصول على طيف نقي بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية

الوظيفة (الاستخدام):

1- تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية.
2- الحصول على طيف نقي.
3- تقدير درجة حرارة النجوم وما بها من غازات.



طيف ألوانه غير متداخلة ويكون لكل لون **طول موجي محدد**

التركيب:

1- مصدر الأشعة: وهو عبارة عن مصدر ضوئي أمامه فتحة مستطيلة ضيقة يمكن التحكم في اتساعها بواسطة مسمار محوي، توجد هذه الفتحة في بؤرة عدسة محدبة الوجهين.
2- منضدة قابلة للدوران يوضع عليها منشور ثلاثي من الزجاج.
3- تليسكوب: يتكون من عدستين محدبتين هما الشيئية والعينية.

طريقة العمل (الحصول على طيف نقي)

1- تُضاء الفتحة المستطيلة الضيقة بضوء أبيض متألق يسقط من الفتحة على المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
2- يُوّجه التليسكوب لاستقبال الأشعة المارة خلال المنشور.
3- يعمل المنشور على تحليل أشعة الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف بحيث تخرج أشعة كل لون متوازية فيما بينها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى (حيث أن لكل لون من ألوان الطيف زاوية إنحراف خاصة به).
4- تعمل العدسة الشيئية على تجميع أشعة كل لون في بؤرة خاصة في المستوى البؤري لهذه العدسة بحيث يمكن رؤيتها محددة بواسطة العدسة العينية.

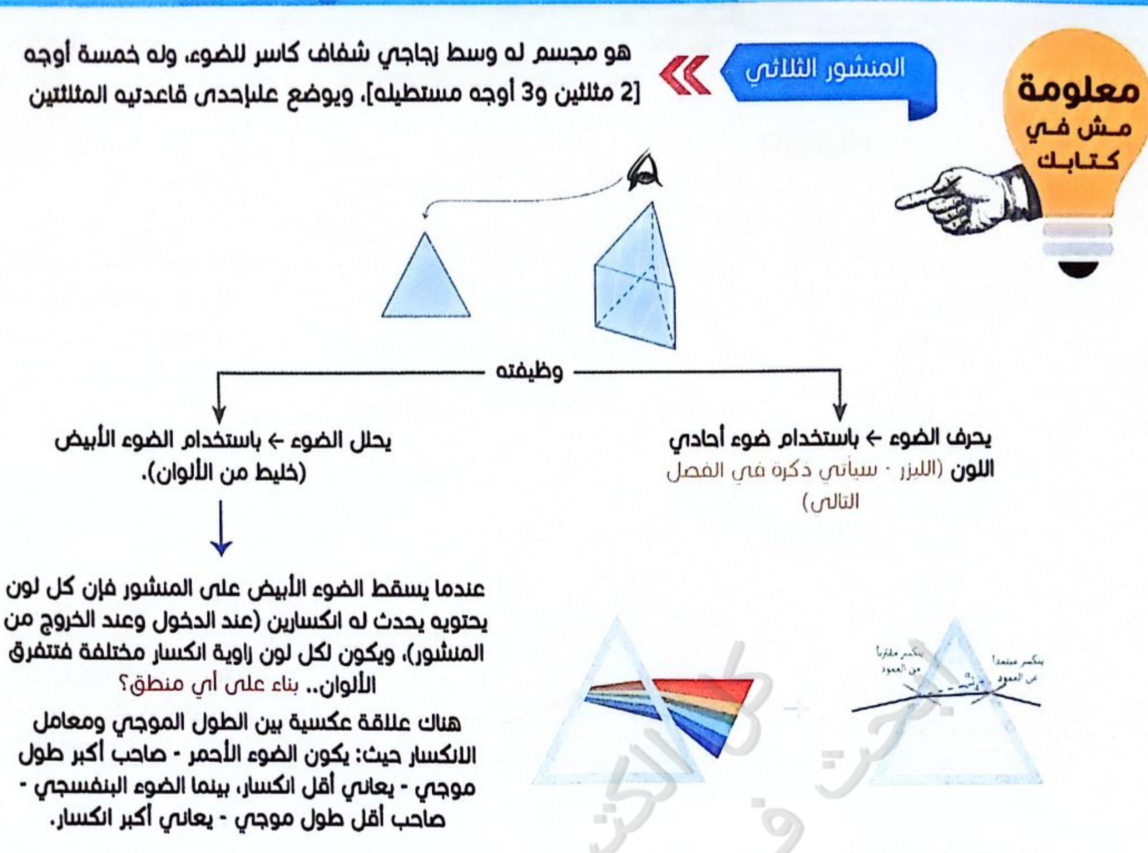
شروط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف

- أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف.
- تُجمع الأشعة المتوازية لكل لون في بؤرة خاصة بواسطة العدسة الشيئية.

معلومة مش في كتابك

المنشور الثلاثي

هو مجسم له وسط زجاجي شفاف كاسر للضوء، وله خمسة أوجه [2 مثلثين و3 أوجه مستطيله]، ويوضع علىإحدى قاعدتيه المثلثتين



وظيفته

- يحرف الضوء ← باستخدام ضوء أحادي اللون (الليزر - سيأتي ذكره في الفصل التالي)
- يحلل الضوء ← باستخدام الضوء الأبيض (خليط من الألوان).

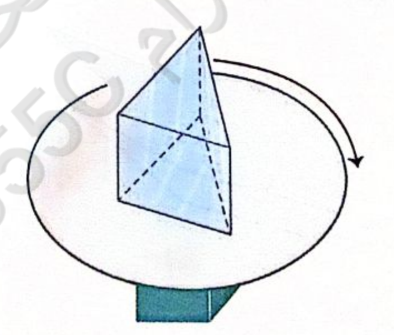
عندما يسقط الضوء الأبيض على المنشور فإن كل لون يحتويه يحدث له انكسارين (عند الدخول وعند الخروج من المنشور)، ويكون لكل لون زاوية انكسار مختلفة فتتفرق الألوان.. بناء على أي منطق؟

هناك علاقة عكسية بين الطول الموجي ومعامل الانكسار حيث: يكون الضوء الأحمر - صاحب أكبر طول موجي - يعاني أقل انكسار، بينما الضوء البنفسجي - صاحب أقل طول موجي - يعاني أكبر انكسار.

المنضدة القابلة للدوران

أداء المنشور في التحليل يختلف باختلاف زاوية سقوط الضوء عليه؛

الوضع الأمثل للتحليل يسمى بوضع النهاية الصغرى للإنحراف ← ولذلك يُوضع المنشور على منضدة قابلة للدوران حتى يسهل تهيئته لهذا الوضع.



العدسات

تُصنف العدسات تبعاً لشكل وجهيها كالتالي (محدبة - مستوية - مقعرة)، حيث يكون لها وجهين (إما متماثلين أو مختلفين)؛ فبعضها تكون محدبة الوجهين، وبعضها محدبة في وجه واحد والآخر مستوي، وبعضها محدبة في وجه والآخر مقعر (هلالية)، وهكذا.. ← لذلك تُرسم من منظور جانبي (حتى نتعرف على نوعها وبالتالي نتتبع مسار الضوء بها).

العدسات المستخدمة في المنشور هى عدسات محدبة الوجهين.

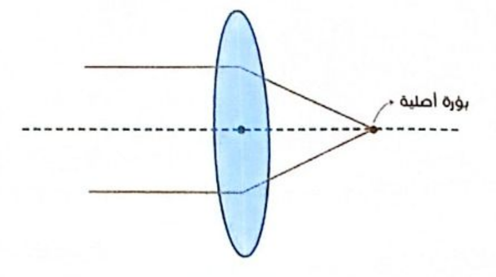
الوجه (2) بمثابة جزء من قطع مكافئ
الوجه (1) بمثابة جزء من قطع مكافئ
مركز تكور الوجه 1
المركز البصري
مركز تكور الوجه 2
المحور الأصلي للعدسة ((واحد فقط))
محور ثانوي (عدد لا نهائي)

يكون هناك انكسارين (عند الدخول وعند الخروج)، ولكن نظراً لصغر سمك العدسة فإننا نعتبر الضوء يمر حتى منتصفها ومن ثم ينكسر مرة واحدة فقط.

مسارات الضوء



(1)
إذا كانت أشعة الضوء الساقط موازية للمحور الأصلي



ستتجمع أشعة الضوء في نقطة على المحور الأصلي ((تسمى البؤرة الأصلية

(2)
إذا كانت أشعة الضوء الصادر تخرج من بؤرة أصلية

كما في العدسة الموجودة بعد مصدر الضوء في المطياف

بؤرة أصلية

تخرج أشعة الضوء متوازية فيما بينها وموازية للمحور الأصلي للعدسة

(3)
إذا كانت أشعة الضوء الساقط متوازية فيما بينها ولكن غير موازية للمحور الأصلي

كما في العدسة الشيئية في المطياف

حائل
بؤرة ثانوية

تجمع العدسة أشعة كل لون في بؤرة ثانوية؛ بحيث يتم استقبالهم معاً على حائل واحد في نفس الوقت (أي أن البؤرات جميعاً في مستوى رأسي واحد (يسمى بالمستوى البؤري)

(4)
إذا كانت أشعة الضوء الصادر تخرج من بؤرة ثانوية

كما في العدسة العينية في المطياف

حائل
بؤرة ثانوية

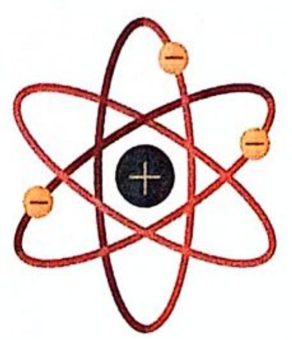
تخرج أشعة كل لون متوازية فيما بينها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى



كلمة «الذرة» تعود إلى اللغة الإغريقية وتعني الوحدة التي لا تنقسم، وقد وضع العلماء تصورات مختلفة لتركيب الذرة، سندرس منها تصور العالم بور لتركيب الذرة..

تذكر

قام بور بدراسة تصورات العلماء السابقين له للذرة، توصل إلى نموذج لذرة الهيدروجين مستخدماً تصورات العالم رذرفورد، وهى:



1. توجد عند مركز الذرة نواة موجبة الشحنة تتركز فيها معظم كتلة الذرة.
2. تدور (تتحرك) الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة في مدارات محددة تُعرف باسم الأغلفة (مستويات الطاقة)، لكل منها مستوى طاقة. ولا يصدر الإلكترون إشعاعاً كهرومغناطيسياً طالما كان يدور (يتحرك) في مستوى الطاقة الخاص به.
3. الذرة متعادلة كهربيًا حيث أن شحنة الإلكترونات حول النواة يساوي عدد الشحنات الموجبة التي تحملها النواة.

ثم أضاف إليها الفروض الثلاثة الهامة الآتية:

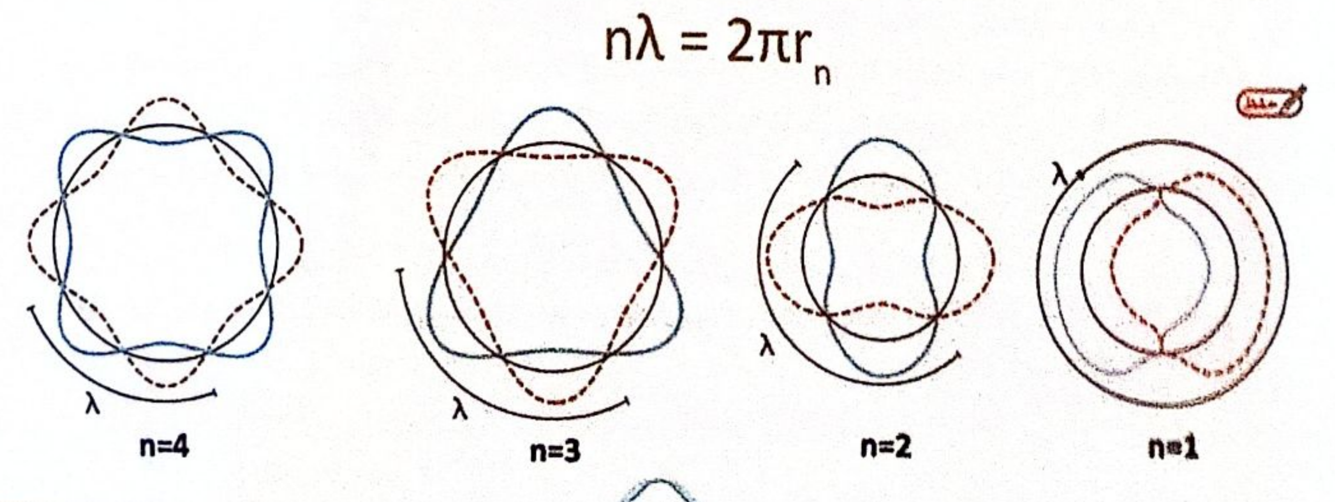
4. إذا انتقلت الذرة (الإلكترون) من مستوى طاقة عالي (مدار خارجي) طاقته E2 إلى مستوى طاقة أقل (مدار داخلي) طاقته E1 (E2 > E1) فإنها تصدر نتيجة لذلك كمية من الإشعاع الكهرومغناطيسي (فوتون) طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين (حيث υ تردد الإشعاع المنبعث).

$$E_{\text{فوتون}} = E_2 - E_1 = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$$

5. القوى الكهربية (قانون كولوم) والقوى الميكانيكية (قانون الجذب العام لنيوتن) قابلة للتطبيق في مجال الذرة.
6. يمكن حساب نصف قطر المدار تقديرياً إذا اعتبرنا أن الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة (حسب فرض دي برولي) بحيث يكون عدد الموجات الموقوفة (الأطوال الموجية) مساوياً لرقم المدار.

$$n\lambda = 2\pi r_n$$

لاحظ





4- إذا انتقلت الذرة ..... إلى مستوى طاقة أقل ولم نقل ... إلى مستوى الطاقة الأقل لماذا؟

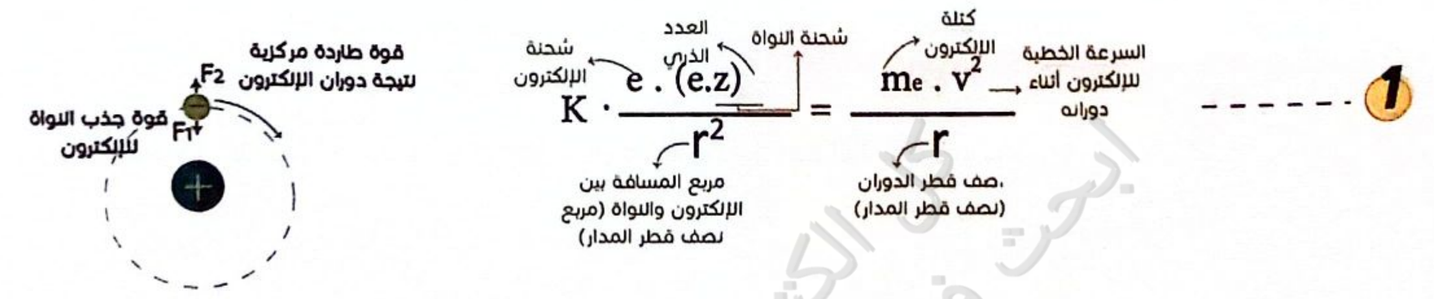
لأن الثانية إلزاماً للذرة بأن تهبط من المستوى العالي إلى المستوى الأقل الذي يليه مباشرة ولكن الحقيقة أن جميع احتمالات الانتقالات واردة ← مثال: إذا كانت الذرة في المستوى E1 وأثيرت إلى المستوى E4 ، أثناء رجوعها إلى المستوى الأول مرة أخرى فإنه احتمالات لانتقالاتها أثناء الهبوط: أن تهبط من E4 ← E3 ← E2 ← E1 على الترتيب، أو من E4 ← E3 ← E1 ، أو من E4 ← E2 ← E1 ، أو من E4 ← E1 مباشرة،

وهذا كان الأساس الذي أعتمد عليه بور في تفسير طيف ذرة الهيدروجين.

5- القوى الكهربية والقوة الميكانيكية قابلة للتطبيق في مجال الذرة

أحد أهم الفروض؛ لأنه من خلاله تمكن بور من استنتاج القانون المستخدم في حساب طاقة أي مستوى في ذرة الهيدروجين، وبالتالي تمكن من حساب طاقة الفوتون الصادر والتي تساوي الفرق بين طاقة المستويات، **وتم إثباته كالتالي:**

حيث تتزن القوتين فتكون: القوة الطاردة المركزية = قوة جذب النواة للإلكترون



$$K\cdot\frac{e\cdot(e.z)}{r^2}=\frac{m_e\cdot v^2}{r} \quad ------ (1)$$

وحيث أن حركة الإلكترون في المستوى يصاحبها موجة تمثل موجة موقوفة:

$$n\lambda = 2\pi r_n \quad ------ (2)$$

ومن ثم يتم حساب طاقة المستوى من خلال العلاقة:

طاقة المستوى = طاقة الوضع + طاقة الحركة

$$E_n = P.E + K.E \quad ------ (3)$$

$$P.E = \frac{-K.e^2.z}{r} \qquad K.E = \frac{1}{2} m_e \cdot v^2$$

ويكون P.E = - 2 K.E والسالب هنا لأن الإلكترون يكون مقيد داخل الذرة (مثال: إذا كنت مديون بمبلغ معين فإنك تعبر عن ما معك بالسالب)، كذلك الأمر مع الإلكترون؛ **فالالكترون له ثلاث حالات:**

1- أن يكون حر (خرج من الذرة والمعدن) ← مثل ظاهرة الانبعاث الحراري في الCRT والظاهرة الكهروضوئية.

2- أن يكون حر-مقيد (خرج من الذرة ولكن لا يزال في المعدن) ← مثل ما يحدث أشباه الموصلات (سنقوم بدراستها في الفصل الثامن).

3- أن يكون مقيد في الذرة وتكون طاقته بالسالب - وتزداد السالبية كلما أقتربنا من النواة - (فيعبر مقدار طاقته عن أقل طاقة يحتاجها الإلكترون لكي يتحرر خارج الذرة وتتحول بعدها الذرة إلى أيون موجب ولذلك تسمى بطاقة التأين).

، ولهذا السبب أيضاً لا تتساوى الطاقتان حيث أنه ليس سقوطاً حراً لكي نقول أن طاقة الوضع قبل السقوط تساوي (تحولت بالكامل إلى طاقة الحركة عند الوصول للأرض.



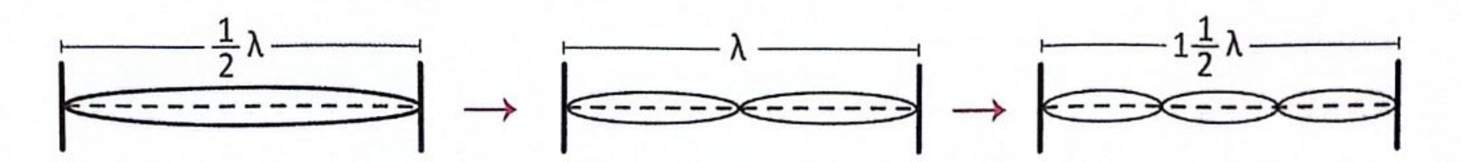
ومن خلال ال3 معادلات السابقة وباستخدام التعويض توصل بور إلى الصيغة العامة لحساب طاقة أي مستوى في ذرة الهيدروجين:

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2}\ e.v$$

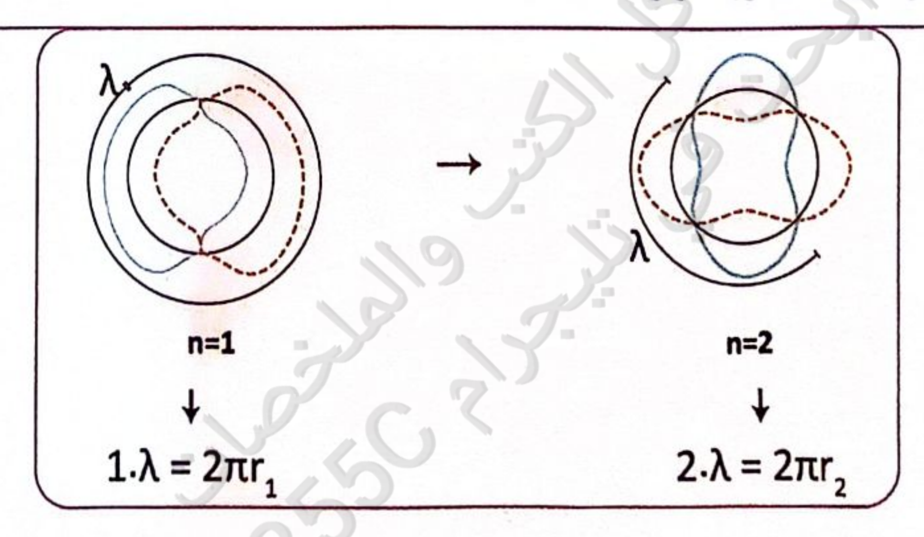


6- يمكن حساب نصف قطر المدار تقديرياً إذا اعتبرنا أن الموجة المصاحبة لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة

الموجات الموقوفة ← عند شد وتر من منتصفه ثم تركه فإنه يهتز أولاً بمثابة موجات مكونة من قطاع واحد ، ثم يزداد انقسامها فتنقسم إلى قطاعين، ثم إلى ثلاثة، وهكذا..



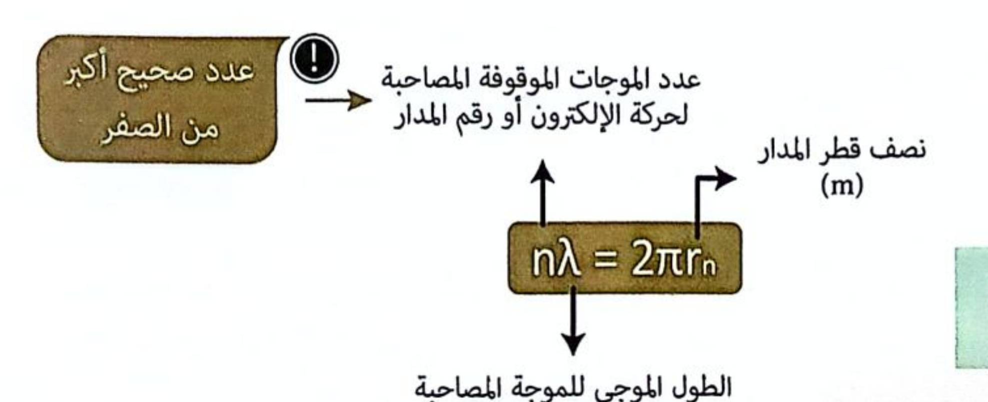
ومن خلال النظر لهذه الموجات فإننا لا ندري اتجاه حركتها هل هو يميناً أن يساراً؛ حيث أنها في الحقيقة تظهر هذه الموجات وهى تهتز في مكانها، ولذلك تسمى بالموجات الساكنة أو الموجات الموقوفة (ويكون طول الموجة الموقوفة هو طول قطاعين كاملين)، ومن معادلة دي براولي فإن الإلكترون أثناء دورانه تصاحبه حركة موجية ← لذلك فإنه يمكن أعتبار أن الموجة المصاحبه لحركة الإلكترون تمثل موجة موقوفة.



ويكون محيط المدار فيها مساوياً لمجموع الأطوال الموجية، أي أن (حيث n هو رقم المدار): $n\lambda = 2\pi r_n$

تعلموا العلم وعلموه الناس وتعلموا الوقار
والسكينة وتواضعوا لمن تعلمتم منه ولمن
علمتموه ولا تكونوا جبارة العلماء
فلا يقوم جهلكم بعلمكم
عمر بن الخطاب

يتعين نصف قطر مدار الموجة الموقوفة المصاحبة لحركة الإلكترون في المستوى (المدار) n بحيث يكون الطول الموجي للموجة المصاحبة هو λ من العلاقة (عدد الموجات الموقوفة = رقم المدار):



يمكن إيجاد 9 معلومات من القانون

(1 ، 2 ، 3)- إيجاد نصف قطر المدار (بمعرفة الطول الموجي للموجة)، أو إيجاد الطول الموجي وكمية التحرك للإلكترون وسرعته (بمعرفة نصف قطر المدار):



$$r_n = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

OR

$$\lambda = \frac{2\pi r_n}{n} = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{m_e v}$$

مثال! احسب نصف قطر المدار الثالث للإلكترون في ذرة الهيدروجين علماً بأن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون في هذا المستوى 9.99 A.

$$2\pi r = n\lambda \rightarrow r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{3\times 9.99\times 10^{-10}}{2\times \frac{22}{7}}$$

$$= 4.77 \times 10^{-10}\ m$$

(4 ، 5 ، 6)- إيجاد طاقة الحركة لإلكترون في المستوى، طاقة الوضع للإلكترون في المستوى، وطاقة المستوى (طاقة الإلكترون في المستوى):

$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2 \quad , \quad P.E = -2\ K.E$$

$$E = P.E + K.E = -\ K.E$$



حساب نصف قطر المدار في ذرة الهيدروجين

(7 ، 8)- إيجاد شدة التيار الناتج عن دوران الإلكترون، وكذلك كثافة الفيض المغناطيسي (حيث أن دوران الإلكترون يعمل كحلقة يمر بها تيار كهربي فتولد فيض مغناطيسي):

$$I = \frac{e}{T} = \frac{e\,v}{2\pi r} \quad , \quad B = \frac{\mu I}{2r}$$

- v: متوسط سرعة الإلكترون
- μ: معامل النفاذية المغناطيسية للهواء (حيث أن الذرة معظمها فراغ)
- r: نصف قطر المدار

-9 الأرض لها ترددين (تردد دورانها حول نفسها، وتردد دورانها حول الشمس) ← كذلك الأمر مع الإلكترون له أكثر من تردد (تردد دورانه حول نفسه - ليس محل دراستنا - ، تردد دورانه حول النواة، وتردد الموجة المصاحبة لحركته):

n . عدد الدورات في الثانية = عدد الموجات في الثانية

$n \cdot F_{\text{دورة}} = F_{\text{موجة}}$

$n \cdot \frac{v}{2\pi r} = \frac{v}{\lambda}$

وللتأكد من صحة العلاقة فإننا عند تبسيط القانون سنصل إلى شكل العلاقة الأصلية:
$n\lambda = 2\pi r n$

إذا حار أمرك في معنيين، ولم تدرِ فيما الخطأ والصواب، فخالف هواك فإنّ الهوى يقود النفس إلى ما يعاب

قول الشافعي



انبعاث الضوء من ذرة بور (تفسير بور لطيف ذرة الهيدروجين (الخطي) كيف

1- عند إثارة ذرات الهيدروجين (بأن تكتسب طاقة) فإنها لا تُثار كلها بنفس الدرجة؛ ولذلك تنتقل الإلكترونات في الذرات المختلفة من المستوى الأول K $(n = 1)$ إلى مستويات مختلفة أعلى منه $(2 , 3 , 4 , .., n)$.

2- يمكن تعيين طاقة كل مستوى في ذرة الهيدروجين من العلاقة $E_n = -\frac{13.6}{n}$ حيث n رقم المستوى، حيث $J = e.V \times (1.6 \times 10^{-19})$.

3- لا تبقى الإلكترونات في مستويات الإثارة (الطاقة العالية) إلا لفترة محدودة جدًا (تُقدر بنحو 10^{-8} sec) ثم تهبط إلى مستويات أدنى.

4- عندما تهبط الذرة (الإلكترون) من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى فإنه يفقد فرق الطاقة على شكل إشعاع (فوتون) تردده υ وطاقته $h\upsilon$؛ حيث $E_{فوتون} = E_2 - E_1 = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$ $(E2 > E1)$، وطوله الموجي $\lambda = \frac{c}{\upsilon}$.

5- لذلك يتكون الطيف الخطي للهيدروجين من خمس مجموعات (متسلسلات) من الخطوط، كل خط يقابل طاقة محددة ، وبالتالي تردداً محدداً (ويأتي تصنيفهم كما في الصفحة التالية).

(2) فوتون منبعث

(1) امتصاص فوتون

نموذج الذرة لأطياف الهيدروجين

الطيف الخطي لذرة الهيدروجين

صورة لمتسلسلات ذرة الهيدروجين

الإشارة السالبة في قانون طاقة المستوى تعني أن الإلكترون مقيد في المستوى n بطاقة تساوي E_n

ويمكن

مجموعة ليما

مجموعة بالمر

مجموعة باشن

مجموعة براكت

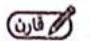
مجموعة فوند



أصغر فوتون
البنفسجية، بينما

قد تُثار الذرة
يتحققوا مع
1- أن يسقط
2- أن تكون
ويكون هذا
المعملية با
والآخر (E2-

ويمكن تصنيف (ترتيب) متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين كالتالي:



المجموعة	الانتقال	المنطقة
مجموعة ليمان	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى K (n = 1)	تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية
مجموعة بالمر	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى L (n = 2)	تقع في منطقة الضوء المنظور (المرئي)
مجموعة باشن	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى M (n = 3)	تقع في بداية منطقة الأشعة تحت الحمراء
مجموعة براكت	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى N (n = 4)	تقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء
مجموعة فوند	ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى O (n = 5)	تقع في أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء

أعلى طاقة - أقل طول موجي - أعلى تردد

أقل طاقة - أعلى طول موجي - أقل تردد



أصغر فوتون في مجموعة ليمان ناتج من عودة الإلكترون من E2 إلى E1 (طاقة 10.2 ev) ويكون في منطقة الأشعة فوق البنفسجية، بينما أكبر فوتون في مجموعة بالمر ناتج من عودة الإلكترون من E∞ إلى E2 (طاقته 3.4 ev) وبالتالي يكون في منطقة الضوء المنظور، كما يظهر فرق الطاقة الكبير بين الفوتونين.



قد تُثار الذرة من E1 إلى E2 -مثلاً- ومن ثم تُثار مرة أخرى من E2 إلى E3 ولكن بشرطين يجب أن يتحققوا معاً.

1- أن يسقط عليها فوتون أثناء فترة إثارتها (الفترة المعارة فيها إلى E2) وتُقدر بنحو 10^{-8} sec.

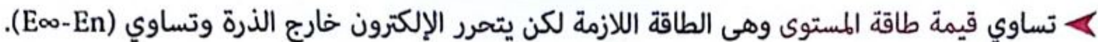
2- أن تكون طاقة الفوتون مساوية للفرق بين المستويين E2 ، E3 (أي تساوي E3-E2).

ويكون هذا احتمال نادر الحدوث في الظروف العادية، ولكن يمكن الحصول عليه في التجارب المعملية باستخدام شعاعي ليزر (سيتم دراسته في الفصل التالي)؛ أحدهما طاقة فوتوناته (E2-E1) والآخر (E3-E2) بحيث يكونوا مسلطين على العنصر في نفس الوقت.

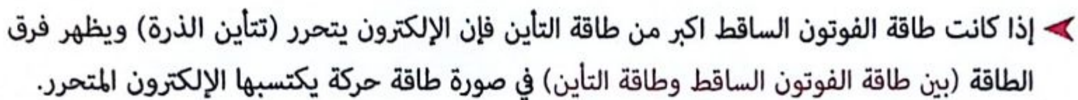




طاقة التأين



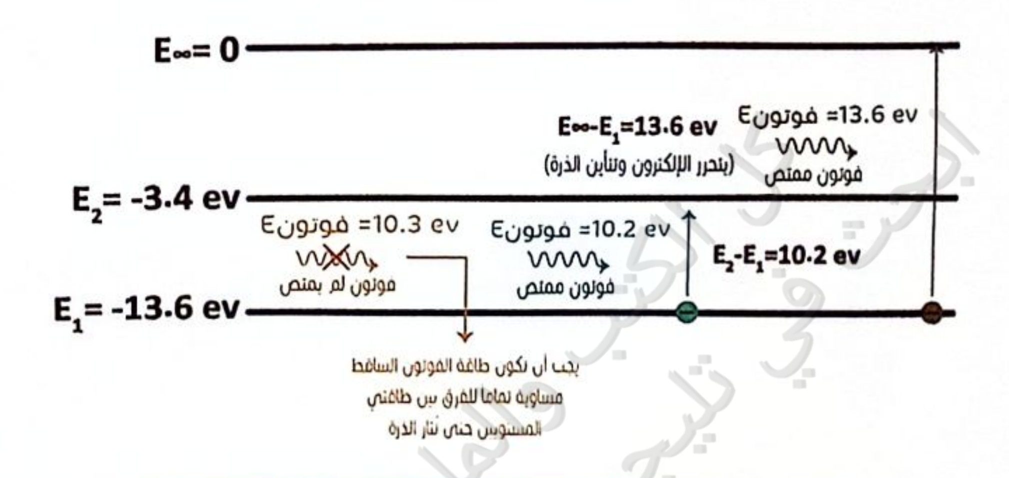
- تساوي قيمة طاقة المستوى وهى الطاقة اللازمة لكن يتحرر الإلكترون خارج الذرة وتساوي ($E_\infty - E_n$).



- إذا كانت طاقة الفوتون الساقط اكبر من طاقة التأين فإن الإلكترون يتحرر (تتأين الذرة) ويظهر فرق الطاقة (بين طاقة الفوتون الساقط وطاقة التأين) في صورة طاقة حركة يكتسبها الإلكترون المتحرر.

- تنبعث أكبر طاقة (أقل طول موجي) عند انتقال الإلكترون من مستوى الطاقة في مالانهاية (E_∞) إلى مستوى الطاقة الأدنى (E_n). متى

- تنبعث أقل طاقة (أكبر طول موجي) عند انتقال الإلكترون من مستوى الطاقة (E_m) إلى مستوى الطاقة الأقل منه مباشرة (E_n) (حيث المستوى m هو المستوى الذي يلي المستوى n ← $m=n+1$). متى



كيف نستطيع الحصول على الطيف الخطي للهيدروجين؟

- نحضر غاز الهيدروجين (يتكون من جزيئات H2 كل جزئ يحتوي على إلكترونين مرتبطين معاً) فنقوم بستخينه: كل جزئ يبدأ في الدوران أسرع ثم باستمرار التسخين يبدأ الجزئ في الدوران حول نفسه ومن ثم يأخذ حراكة اهتزازية تزداد مع زيادة درجة الحرارة حتى تنفصل الذرات؛ وبذلك يصل الهيدروجين إلى الحالة الذرية (ذرات منفصلة).

- باستمرار التسخين تكتسب الذرات طاقة وتثار من المستوى الأرضي إلى مستويات أعلى، وعند عودتها تطلق إشعاعاً كهرومغناطيسياً؛ عند تحليله يظهر على هيئة مجموعة من الخطوط المضيئة على خلفية سوداء (طيف خطي).

تبعا لقانون بقاء الطاقة فإن:

- الطاقة الضوئية المنبعثة من جميع الفوتونات التي أثارت إلى نفس المستوى (اكتسبت نفس الطاقة) سوف تتساوى (حيث ستقوم بإخراجها مرة أخرى)؛ سواء كانت الفوتونات تهبط بالتدريج بين المستويات أو تهبط إلى المستوى الأرضي دفعة واحدة، بحيث تكون طاقة الفوتون المنبعث من أحد الذرات (التى تهبط مرة واحدة) تساوي مجموع طاقات الفوتونات المنبعثة من الذرات الأخرى (التي تهبط بالتدريج).

تابع

هل توجد ذرة تعطينا أطوالا موجية تقع في الخمسة مجموعات؟

- نعم، ذرة تأتي من المستوى مالانهاية وتهبط إلى المستوى الأول على عدة مراحل؛ فتهبط بداية إلى المستوى الخامس (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة فوند)، ثم إلى المستوى الرابع (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة براكت)، ثم إلى المستوى الثالث (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة باشن)، ثم إلى المستوى الثاني (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة بالمر)، ثم إلى المستوى الأول (فتطلق فوتون يقع في متسلسلة ليمان).

حساب اكبر عدد للاحتمالات الممكنة لإنتقال ذرة مثارة بين عدة (5) مستويات.

- بتصور الذرة تهبط من مستويات الإثارة إلى المستويات الأقل فإننا نفترض أولاً وجود الذرة في آخر مستوى (E5) ومن ثم لإنه هناك 4 احتمالات لهبوط الذرة (لE4 أو لE3 أو لE2 أو لE1)، ثانياً نفترض وجود الذرة في المستوى الذي يليه (E4) وبالتالي يكون له 3 أحتمالات لهبوط الذرة (لE3 أو لE2 أو لE1)، ثم الذي يليه (E3) فيكون له احتمالان (ل E2 أو لE1)، حتى نصل إلى المستوى الإثارة الأول (أو المستوى الذي يلي مستوى الاستقرار) (E2 في هذه الحالة) فيكون له احتمال واحد فقط (لE1)، ويكون مجموع الاحتمالات الكلي هينئذ (10 احتمالات).
- طريقة سريعة لحساب عدد الاحتمالات إذا كان عدد المستويات هو 5 فيكون مجموع الاحتمالات هو (4+3+2+1=10 احتمالات)، وإذا كان عددهم هو 4 فيكون جموع الاحتمالات هو (3+2+1=6 احتمالات)، وهكذا..

قانون من خارج المنهج ولكنه مستنتج من خلال قوانين بداخل المنهج:

- يتم استخدامه للتأكد فقط من الحل في المسائل، أو للحل في مسائل اختر.

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{-13.6}{n^2_{\text{بعيد}}} - \frac{-13.6}{n^2_{\text{قريب}}} = \left(\frac{13.6}{n^2_{\text{قريب}}} - \frac{13.6}{n^2_{\text{بعيد}}}\right) eV$$

$$= \left(\frac{1}{n^2_{\text{قريب}}} - \frac{1}{n^2_{\text{بعيد}}}\right) \times 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}\ J = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{1}{n^2_{\text{قريب}}} - \frac{1}{n^2_{\text{بعيد}}}\right) \boxed{\frac{\times 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{hc}} \longrightarrow R_H = 1.096 \times 10^7\ m^{-1}$$

ثابت ريدبيرج

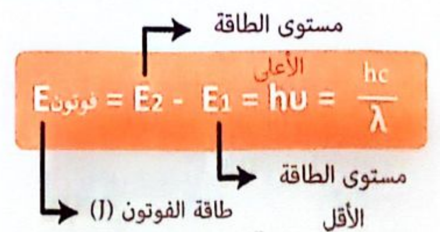
$$\therefore \frac{1}{\lambda_{\text{فوتون منبعث}}} = \left(\frac{1}{n^2_{\text{قريب}}} - \frac{1}{n^2_{\text{بعيد}}}\right) \times 1.096 \times 10^7$$

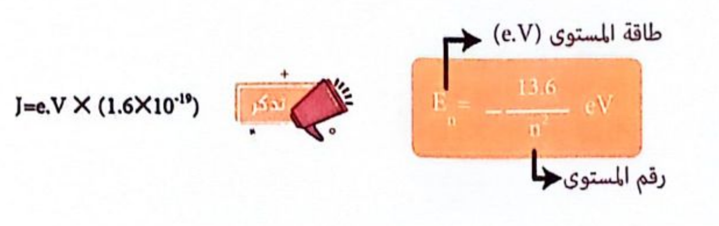
لو كان هينًا لما أغتناه أحد



طاقة الفوتون الناتج من انتقال الذرة المثارة
من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أقل

تتعين طاقة الفوتون (تردده/طوله الموجي) الناتج من انتقال الذرة المثارة من مستوى أعلى في الطاقة E2 إلى مستوى أقل في الطاقة E1 من العلاقة الآتية:







1- احسب الطول الموجي لأكبر فوتون له قدرة على النفاذ في طيف الهيدروجين.
2- احسب الطول الموجي لأقل فوتون مرئي في الكتلة في طيف الهيدروجين.
3- احسب أقل طول موجي في متسلسلة براكت.



تزداد القدرة على النفاذ كلما قل الطول الموجي أي زاد التردد أي كلما زادت الطاقة.

$E = E_\infty - E_1 = 0 - (-13.6) = 13.6$ eV $\rightarrow$ $E = 13.6 \times 1.6\times10^{-19} = 2.176\times10^{-18}$ J

$E = h\upsilon \rightarrow \upsilon = \frac{\Delta E}{h} = \frac{2.176\times10^{-18}}{6.625\times10^{-34}} = 3.28\times10^{15}$ Hz

$\lambda = \frac{c}{\upsilon} = \frac{3\times10^{8}}{3.28\times10^{15}} = 9.13\times10^{-8}$ m = 91.3 nm

- الإشعاع الصادر يقع في متسلسلة ليمان
(طوله الموجي أقل من 400 nm أي في نطاق الأشعة فوق البنفسجية)



$E = E_3 - E_2 = (-1.51) - (-3.4) = 1.89$ eV $\rightarrow$ $E = 1.89 \times 1.6\times10^{-19} = 3.024\times10^{-19}$ J

$E = h\upsilon \rightarrow \upsilon = \frac{\Delta E}{h} = \frac{3.024\times10^{-19}}{6.625\times10^{-34}} = 4.565\times10^{14}$ Hz

$\lambda = \frac{c}{\upsilon} = \frac{3\times10^{8}}{4.565\times10^{14}} = 6.57\times10^{-7}$ m = 657 nm

- للتأكيد: الطول الموجي للفوتون المنبعث في المدى المرئي
(بين 400 nm و 700 nm)

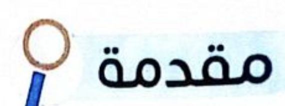
3

$E = E_\infty - E_4 = 0 - (-0.85) = 0.85$ eV $\rightarrow$ $E = 0.85 \times 1.6\times10^{-19} = 1.36\times10^{-19}$ J

$E = h\upsilon \rightarrow \upsilon = \frac{\Delta E}{h} = \frac{1.36\times10^{-19}}{6.625\times10^{-34}} = 2.053\times10^{14}$ Hz

$\lambda = \frac{c}{\upsilon} = \frac{3\times10^{8}}{2.053\times10^{14}} = 1.461\times10^{-6}$ m = 1461 nm

الآشعة السينية (آشعة إكس)



اكتشف العالم «رونتجن» أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية طولها الموجي يتراوح بين 10^{-13} m و 10^{-8} m وهي ذات طاقة عالية، وأطلق عليها الأشعة المجهولة - أشعة اكس - لأنه لم يعرف ماهيتها.

الآشعة السينية: هي أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية، طولها الموجي قصير بين 10^{-13} m و 10^{-8} m وتقع بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما ، وبالتالي فهي عالية الطاقة

خواص الأشعة السينية

1- ذات قدرة كبيرة على اختراق الأوساط.
2- تحيد في البللورات.
3- ذات قدرة كبيرة على تأيين الذرات.
4- تؤثر على الألواح الفوتوغرافية الحساسة.

أنبوبة كولدج

ارسم

ريش تبريد
ساق نحاسي
أنبوبة مفرغة
فرق جهد مستمر عال
+
-
الهدف (آنود)
فتيلة ساخنة (كاثود)
أشعة X
مصدر لتسخين الفتيلة

الوظيفة (الاستخدام):

الحصول على آشعة اكس (الآشعة السينية).

التركيب:

1) فتيلة تعمل كمصدر للإلكترونات (الكاثود).
2) مصدر لتسخين الفتيلة.
3) هدف من التنجستين (الآنود).
4) ريش تبريد مثبته على ساق نحاسية تتصل بالهدف.
5) مصدر فرق جهد مستمر عالي بين الفتيلة (الكاثود) والهدف (الأنود) علل

لتعجيل الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة.

شرح طريقة العمل:

1- عند تسخين الفتيلة تنطلق الإكترونات نحو الهدف تحت تأثير المجال الكهربي.
2- تكتسب الإلكترونات طاقة حركة كبيرة جداً يتوقف مقدارها على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف.
3- عندما تصطدم الإلكترونات بالهدف (من التنجستين) يتحول جزء من طاقتها أو كلها إلى أشعة X.

أشعة إكس تعتبر عكس ظاهرة التأثير الكهروضوئي؛ لأن فيها يسقط الإلكترون على المعدن فيتحرر منه فوتون ، أما في التأثير الكهروضوئي يسقط فوتون على المعدن فيتحرر منه إلكترون

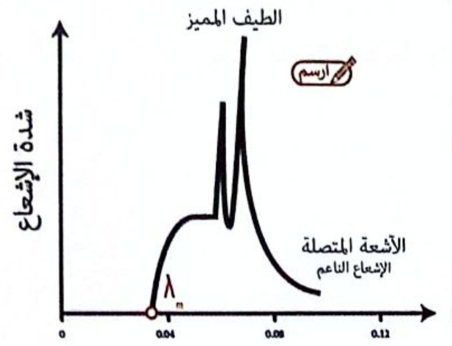


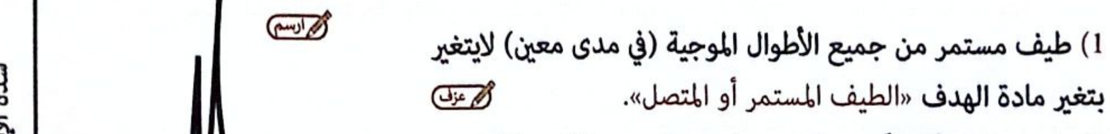
طيف الأشعة السينية

بتحليل حزمة من الأشعة السينية الصادرة من هدف ما إلى مكوناتها من الأطوال الموجية المختلفة نحصل على طيف يتكون من مركبتين:

1) طيف مستمر من جميع الأطوال الموجية (في مدى معين) لايتغير بتغير مادة الهدف «الطيف المستمر أو المتصل». عرف

2) طيف يقابل أطوالاً موجية محددة تميز العنصر المكون لمادة الهدف « الطيف الخطي أو المميز». عرف





الطيف المستمر (المتصل) والطيف الخطي (المميز) للأشعة السينية

	الطيف المستمر (المتصل) للأشعة السينية	الطيف الخطي (المميز) للأشعة السينية
التسمية	أشعة الكابح (الفرملة) أو الإشعاع اللين أو الإشعاع الناعم	الإشعاع الشديد أو الحاد
كيفية تولدها	عند مرور الإلكترونات المُعجلة المنبعثة من الكاثود (الفتيلة) قرب إلكترونات ذرات مادة الهدف تتناقص سرعتها وتقل طاقتها نتيجة التصادمات والتشتت. طبقاً لنظرية ماكسويل هيرتز يظهر الفقد في طاقة الإلكترونات (الفرق بين طاقة الإلكترونات الأصلية وطاقتها بعد مرورها في مادة الهدف) يظهر على شكل إشعاعاً كهرومغناطيسياً يحتوي على جميع الأطوال الموجية الممكنة لأن الإلكترونات تفقد طاقتها على دفعات وبدرجات متفاوته.	عند تصادم أحد الإلكترونات المُعجلة المنبعثة من الكاثود (الفتيلة) بأحد الإلكترونات القريبة من نواة إحدى ذرات مادة الهدف يكتسب الأخير كمية كبيرة من الطاقة تجعله ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى أو يغادر الذرة ويحل محله إلكترون آخر من أحد المستويات الخارجية ذات الطاقة الأعلى. يظهر الفرق بين طاقتي المستويين على شكل إشعاع له طول موجي محدد، يمكن تعيينه من العلاقة: $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$
العوامل التي يتوقف عليها الطول الموجي	يتوقف أقصر طول موجي على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف حيث $\lambda_m \propto \frac{1}{V}$. لا يتغير بتغير مادة الهدف.	لا يتوقف على فرق الجهد بين الفتيلة والهدف إلا أن الأشعة المميزة قد لا تظهر عند فروق الجهد المنخفضة. يتغير بتغير مادة الهدف حيث يقل الطول الموجي بزيادة العدد الذري لعنصر مادة الهدف.

شرط الحصول على طيف خطي مميز لمادة الهدف

علل

1) **أن يُطبق فرق جهد عالي بين الفتيلة والهدف في أنبوبة كولدج لتكتسب الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة طاقة حركة عالية،** وبالتالي عند اصطدامها بالهدف يمكن توليد الأشعة السينية عالية الطاقة.

2) **أن يصطدم أحد الإلكترونات المُعجلة بإلكترون من مستوى طاقة قريب من إحدى أنوية مادة الهدف.**

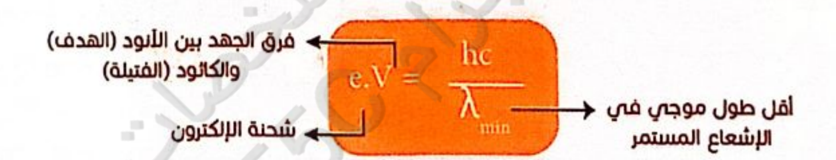




حساب أقل طول موجي للإشعاع المستمر في أشعة أكس

1 حساب أقل طول موجي في الإشعاع المستمر:

عند تسليط فرق جهد على الإلكترونات تتحول الطاقة الكهربية إلى طاقة حركية، وعندما يفرمل الإلكترون فإنه يفقد جزء من طاقته أو كلها على شكل طاقة ضوئية (فوتون)، والإلكترون الذي يفقد كل طاقته الحركية على دفعة واحدة في صورة فوتون واحد فإنه يعطي أكبر الفوتونات طاقة وأقلها في الطول الموجي:



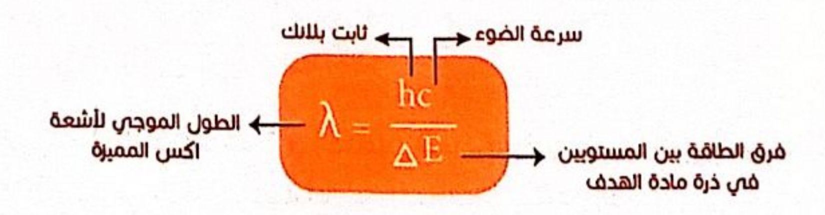
$$W = e.V = KE = E_{Max} = \frac{1}{2} mv^2 = h\upsilon_{Max} = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$

$$e.V = \frac{hc}{\lambda_{min}}$$

- فرق الجهد بين الأنود (الهدف) والكاثود (الفتيلة)
- شحنة الإلكترون
- أقل طول موجي في الإشعاع المستمر



2 حساب الطول الموجي للإشعاع المميز في أشعة أكس:



$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$$

في مسائل كولدج يعطي فرق الجهد ويطلب معلومات عن:

أ) الإلكترون (طاقة حركته - سرعته - كمية تحركه - الطول الموجي المصاحب له)

ب) الفوتون الصادر من الإلكترون (أكبر طاقة له - أكبر تردد - أقل طول موجي)



مثال! في أنبوبة كولدج إذا كان التيار المار في الأنبوبة شدته 10mA وفرق الجهد بين الفتيلة والهدف 15KV .احسب:

1- طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة.
2- سرعة الإلكترونات المنبعثة.
3- أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة.
4- عدد الإلكترونات التي تصل للهدف في الثانية.

$$1-\ KE = eV = 1.6 \times 10^{-19} \times 15 \times 10^{3} = 2.4 \times 10^{-15}\ J$$

$$2-\ KE = \frac{1}{2} m_e v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 2.4 \times 10^{-15}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 72.63 \times 10^{6}\ m/sec$$

$$3-\ \lambda_{min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{2.4 \times 10^{-15}} = 8.28 \times 10^{-11}\ m = 0.828\ \mathring{A}$$

$$4-\ N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{16}\ electron$$



ملاحظات

» يمكن زيادة شدة الأشعة السينية عن طريق: (كيف)

أ) زيادة شدة تيار الفتيلة، مما يؤدي إلى زيادة عدد الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة والتي تصطدم بالهدف فيزداد عدد فوتونات آشعة اكس المنبعثة من الهدف.

ب) زيادة فرق الجهد بين الآنود والكاثود.

» يمكن زيادة قدرة الأشعة السينية على اختراق الأوساط (زيادة نفاذيتها) عن طريق تقليل طولها الموجي كما يلي:

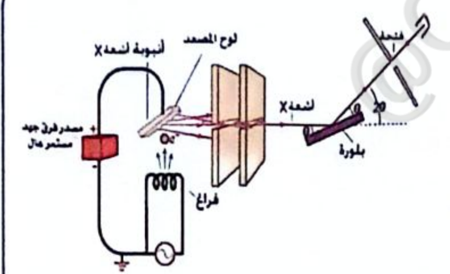
أ) استخدام هدف ذو عدد ذري أكبر فيقل الطول الموجي للطيف المميز.

ب) زيادة فرق الجهد بين الآنود والكاثود فيقل λ_m في الطيف المتصل.

تطبيقات على الأشعة السينية



1) دراسة التركيب البللوري للمواد؛ وذلك لقابليتها للحيود في البللورات، حيث يحدث تداخل بين الموجات التي تنفذ بين الذرات كما لو كانت فتحات عديدة مثلما يحدث في التداخل في الشق المزدوج، وهو يشبه بذلك ما يُسمى بمحزوز الحيود حيث تتكون هدب مضيئة وهدب مظلمة تبعًا لفرق المسار بين الموجات المتداخلة.



(علل)

2) الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية؛ وذلك لقدرتها الكبيرة على النفاذ خلال المسافات البينية متناهية الصغر حيث أن الطول الموجي للأشعة السينية أقل من المسافات البينية بين الذرات.

(علل)

3) لها القدرة على تصوير العظام لتحديد الكسور أو الشروخ، وفي بعض التشخيصات الطبية؛ وذلك أيضًا لقدرتها الكبيرة على النفاذ وأختراق الأجسام بدرجات متفاوتة حيث تنفذ من أماكن الكسور بدرجة أكبر من نفاذها خلال العظام وبذلك يتم تحديد أماكن الكسور والشروخ.

الفصل السابع: الليزر

الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث



في عام 1960 توصل العالم الأمريكي ميمان إلى صناعة أول ليزر بواسطة بللورة من الياقوت المطعم بالكروم. بعدها بشهور أمكن تركيب الليزر الغازي مثل ليزر الهيليوم نيون ثم توالى تركيب أنواع الليزر المختلفة



تعني تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث.

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation



ملاحظات

عملية إثارة الذرة:

- **للذرة مستويات طاقة، أدناها يسمى المستوى الأرضي وهو المستوى الذي تتواجد فيه الذرة في حالتها العادية.وإذا رمزنا لطاقة المستوى الأرضي بالرمز E_1 ورمزنا لطاقة المستويات التي تليه بالرموز E_2 , E_3 , E_4 فإن هذه المستويات تُسمى مستويات إثارة الذرة ، وإذا تواجدت الذرة في أحد هذه المستويات تكون ذرة مثارة.**
- **إذا قذفنا ذرة في حالتها العادية بفوتون طاقته ($h\upsilon=E_2-E_1$) فإن الذرة تمتص هذا القدر من الطاقة وتنتقل من المستوى الأرضي E_1 إلى مستوى الإثارة الأول الذي تبلغ طاقته E_2 وتسمى هذه العملية إثارة الذرة إلى المستوى E_2 لكن سرعان ما تفقد الذرة المثارة طاقة الإثارة وتعود إلى مستواها الأرضي بإحدى طريقتين:**
  1. الانبعاث التلقائي **بعد انتهاء فترة العمر بدون مؤثر خارجي.**
  2. الانبعاث المستحث **قبل انتهاء فترة العمر بتأثير سقوط فوتون آخر.**

إثارة الذرة

هي عملية إمتصاص الذرة لفوتون وانتقالها من المستوى الأرضي إلى أحد مستويات الإثارة

فترة العمر

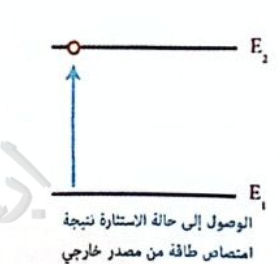
(الفترة الزمنية التي تتخلص بعدها الذرة من طاقة الإثارة وتعود إلى حالتها العادية (حوالي 10^{-8} ثانية

الإنبعاث التلقائي

كيفية الحدوث

يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى مستوى آخر أقل منه في الطاقة ، وذلك بعد انتهاء فترة العمر (حوالي 10^{-8} s)، وتشع الفرق بين طاقتي المستويين في شكل فوتونات تلقائيًا بدون أي مؤثر خارجي.

وهو الإنبعاث السائد في مصادر الضوء العادية



الوصول إلى حالة الاستثارة نتيجة امتصاص طاقة من مصدر خارجي



الهبوط لمستوى طاقة أدنى بعد انتهاء فترة العمر وانطلاق طاقة الاستثارة

خصائص الفوتونات المنبعثة

ينبعث فوتون له نفس تردد الفوتون الأصلي (الذي سبب الإثارة) ولكن ليس له نفس الاتجاه أو الطور.

الفوتونات المنبعثة تغطي مدى طيفيًا كبيرًا من الأطوال الموجية للطيف الكهرومغناطيسي.

تنتشر الفوتونات بصورة عشوائية في جميع الإتجاهات.

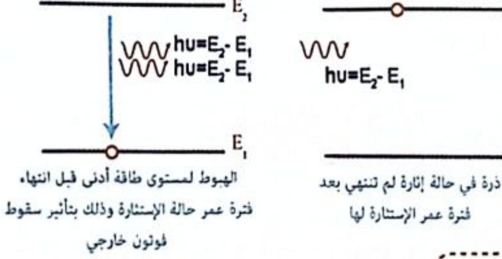
يقل تركيز الفوتونات أثناء الانتشار ، بحيث تتناسب شدة الإشعاع عكسيًا مع مربع المسافة التي تتحركها (تخضع لقانون التربيع العكسي).

الإنبعاث المستحث

كيفية الحدوث

يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى مستوى آخر أقل منه في الطاقة بتأثير سقوط فوتون آخر طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين قبل انتهاء فترة العمر وتشع الذرة فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي المستويين منبعثا مع الفوتون الساقط.

وهو الإنبعاث السائد في مصادر الليزر



ذرة في حالة إثارة لم تنتهي بعد فترة عمر الإستثارة لها

الهبوط لمستوى طاقة أدنى قبل انتهاء فترة عمر حالة الإستثارة وذلك بتأثير سقوط فوتون خارجي

خصائص الفوتونات المنبعثة

ينبعث فوتونان مترابطان متساويان في التردد يتحركان في نفس الإتجاه بنفس الطور. (أحدهما ناتج عن هبوط الذرة من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل والثاني هو الساقط عليها).

الفوتونات المنبعثة لها طول موجي واحد فقط.

تنتشر الفوتونات في اتجاه واحد على هيئة حزم متوازية ومترابطة ذات تركيز عالي (عالية الشدة) ولا تعاني التشتت أثناء الإنتشار الذي تعانيه حزم الفوتونات المنبعثة بالأنبعاث التلقائي.

تظل شدة الشعاع ثابتة اثناء انتشارها ولمسافات طويلة (أي لا تخضع لقانون التربيع العكسي)



علل

بالرغم من انبعاث فوتونين بتأثير فوتون واحد في عملية الإنبعاث المستحث فإن ذلك لا يعد خرقا لقانون بقاء الطاقة لأن أحد الفوتونان هو الفوتون الساقط و الآخر ناتج عن عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.

لاحظ

حتى أنه أمكن إرسال شعاع ليزر إلى سطح القمر وإستقباله مرة أخرى على الأرض دون تشتت أو انتشار على الرغم من طول المسافة المقطوعة





الانبعاث التلقائي

انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العمر تلقائيًا وبدون أي مؤثر خارجي (وهو السائد في مصادر الضوء العادية)

الانبعاث المستحث

انطلاق إشعاع من الذرة المثارة نتيجة اصطدامها بفوتون آخر خارجي له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها لتخرج فوتونات في حالة ترابط لها نفس الطور والاتجاه والتردد (وهو السائد في مصادر الليزر)

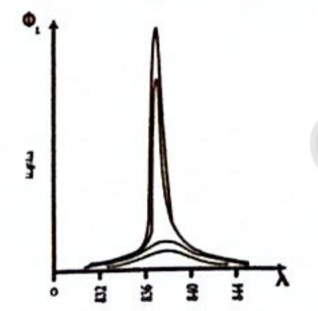
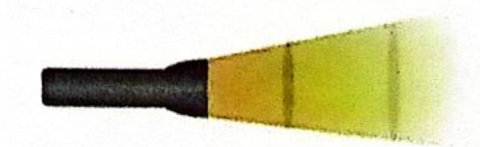
قانون التربيع العكسي

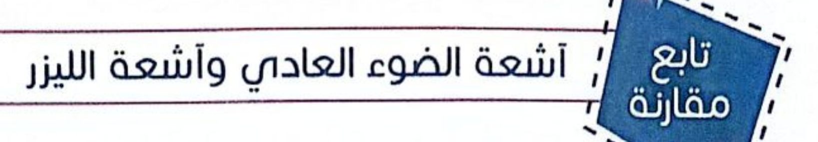
تتناسب الشدة الضوئية الساقطة على وحدة المساحات من السطح عكسيًا مع مربع البعد بين السطح والمصدر الضوئي

خصائص أشعة الليزر



آشعة الضوء العادي وآشعة الليزر

آشعة الضوء العادي	آشعة الليزر
النقاء الطيفي	
يحتوي كل خط من خطوط الطيف الضوئي في مصادر الضوء العادية على مدى كبير من الأطوال الموجية؛ ولذلك نلمس تعدد درجات اللون الواحد عند رؤيته بالعين المجردة. أي تتفاوت في شدتها من طول موجي للآخر	مصادر الليزر تنتج خطًا طيفيًا واحدًا فقط له مدى ضئيل جدًا من الأطوال الموجية وتتركز الشدة عند هذا الطول الموجي المحدد. أي تتركز الشدة عند طول موجي محدد ويعتبر ضوء أحادي الطول الموجي (أحادي اللون) 
المدى الطيفي لأحد ألوان الضوء العادي	
خصائص الفوتونات المنبعثة	
آشعة الضوء العادية تتشتت أثناء انتشارها ويزداد قطر الحزمة الضوئية. 	قطر الحزمة يظل ثابتًا أثناء الانتشار لمسافات طويلة ، حيث تتحرك الحزم الضوئية بصورة متوازية ولا تعاني من تشتت يُذكر فنتمكن بذلك من قياس المسافات الفلكية ونقل الطاقة الضوئية لمسافات طويلة دون فقد ملحوظ 



الترابط

أشعة الضوء العادي	أشعة الليزر
تنطلق فوتونات الضوء العادي من مصادرها بصورة عشوائية غير مترابطة زمانيا ومكانيا : حيث تنطلق في لحظات زمنية مختلفة وتنتشر باختلاف كبير وغير ثابت في فرق الطور.	في مصادر الليزر تنطلق الفوتونات بصورة مترابطة زمانيًا ومكانيًا حيث تنطلق من المصدر في نفس اللحظة، وتحتفظ فيما بينها بفرق طورٍ ثابت أثناء الانتشار لمسافات طويلة، وهذا يجعلها أكثر شدة وأكثر تركيزًا.



الشدة

أشعة الضوء العادي	أشعة الليزر
تخضع الأشعة الضوئية المنبعثة من المصادر العادية لقانون التربيع العكسي حيث تقل الشدة الضوئية الساقطة على وحدة المساحات من السطح كلما بَعُد هذا السطح عن مصدر الضوء نتيجة عدم ترابط موجاته.	لا تخضع لقانون التربيع العكسي أشعة الليزر لذلك تحتفظ بشدة ثابتة لوحدة المساحات مهما كانت المسافة بين السطح والمصدر الضوئي. علل

بسبب ترابط الفوتونات فتكون الآشعة أكثر شدة وتركيز فتنتشر لمسافات بعيدة دون تشتت يذكر حيث أنها ناتجة عن انبعاث مستحث

النقاء الطيفي

خاصية اتفاق فوتونات الليزر في التردد أو الطول الموجي

الترابط

خاصية اتفاق فوتونات الليزر في الطور

العناصر الأساسية لليزر

مقدمة

تتضمن أجهزة توليد الليزر -على اختلاف أحجامها وأشكالها وطاقاتها- ثلاثة عناصر رئيسية مشتركة هي:

1) الوسط الفعّال. 2) مصادر الطاقة. 3) التجويف الرنيني.

١) الوسط الفعال

عرف هو المادة الفعالة لإنتاج شعاع الليزر. **وقد يكون:**

1 ليزرات صلبة:

بلورات صلبة: مثل الياقوت الصناعي

مواد صلبة شبه موصلة: مثل بلورات السليكون.

2 ليزرات سائلة:

صبغات سائلة: مثل الصبغات العضوية المذابة في الماء.

3 ليزرات غازية:

ذرات غازية: مثل خليط غازي الهيليوم والنيون.

جزيئات غازية: مثل غاز ثاني أكسيد الكربون

غازات متأينة: مثل غاز الأرجون المتأين.

٢) مصادر الطاقة

عرف هي المسئولة عن اكساب ذرات أو جزيئات الوسط الفعال الطاقة اللازمة لإثارتها. **ومنها:**

1 الطاقة الكهربية : وتتمثل في استعمال الطاقة الكهربية المباشرة **بأسلوبين:**

أ) **التفريغ الكهربي بفرق جهد عالٍ مستمر** ويستخدم هذا الأسلوب غالبًا في أجهزة الليزر الغازية.

مثل ليزر غاز ثاني أكسيد الكربون وليزر الهيليوم نيون وليزر الأرجون.

ب) **مصادر الترددات الراديوية.**

2 الطاقة الضوئية (الضخ الضوئي): **عرف** وهو إثارة ذرات المادة الفعالة لتوليد الليزر بالطاقة الضوئية، وتتم بطريقتين:

أ) **استخدام المصابيح الوهاجة ذات الطاقة العالية**، كما في ليزر الياقوت.

ب) **استخدام شعاع ليزر**، كما في ليزر الصبغات السائلة.

3 الطاقة الحرارية:

يُستخدم التأثير الحراري الناتج عن الضغط الحركي للغازات في حث وإثارة المواد التي تبعث أشعة الليزر.

4 الطاقة الكيميائية:

حيث تعطي التفاعلات الكيميائية بين المواد طاقة تؤدي إلى حث جزيئاتها على إنتاج شعاع الليزر **مثل:**

أ) **التفاعلات بين مزيج من الهيدروجين والفلور.**

ب) **التفاعلات بين خليط من فلوريد الديوتيريوم وثاني أكسيد الكربون.**

٣) التجويف الرنيني

عرف هو الوعاء الحاوي للمادة الفعالة والمنشط لعملية التكبير. **وهو نوعان:**

1 **تجويف رنيني خارجي:** ويكون على شكل مرآتين متوازيتين يحصران بينهما المادة الفعالة بحيث تكون الانعكاسات المتعددة بينهما هي الأساس في عملية التكبير الضوئي كما في الليزرات الغازية مثل ليزر الهيليوم نيون.

الوسط الفعال

مرآتان أحدهما عاكسة والأخرى شبه منفذة

2 **تجويف رنيني داخلي:** حيث يتم طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعملا كمرآتين يحصران بينهما المادة الفعالة كما في الليزرات الصلبة بصفة عامة مثل ليزر الياقوت، وتكون إحدى المرآتين شبه منفذة لتسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة.

الوسط الفعال

تعمل نهايتي الوسط الفعال المصقولتان كسطحين أحدهما عاكس والآخر شبه منفذ

وضح

يعتمد الفعل الليزري على:

عرف

١- الوصول بذرات أو جزيئات الوسط الفعال لإنتاج الليزر إلى حالة **الإسكان المعكوس** (وهي الحالة التي يكون فيها عدد الذرات في مستوى الإثارة العليا أكبر من عددها في المستويات الأدنى).

٢- انطلاق الطاقة (فوتونات) من الذرات المثارة **بالانبعاث المستحث**.

٣- تتهيأ الفرصة لفوتونات الانبعاث المستحث أن يتضخم عددها عند مرورها ذهابًا وإيابًا خلال الوسط الفعال نتيجة **الانعكاس التبادلي** (الإنعكاسات المتتالية) بين سطحي مرآتين فيتم حث ذرات أخرى واقعة على مسار الشعاع وتتولد فوتونات جديدة، وهكذا يتضخم الشعاع وتحدث عملية تكبير الشعاع بالانبعاث المستحث.

كيف

ارسم

تتابع خطوات فعل الليزر

ارسم

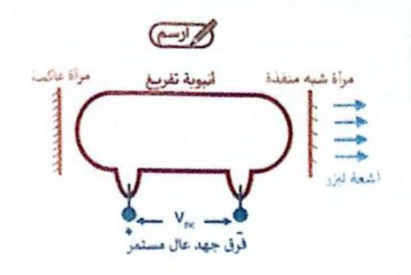
الاسكان المعكوس عن طريق مستوى ثالث شبه مستقر

انبعاث فوتون بالانبعاث المستحث



ليزر الهيليوم نيون:

عنصرا الهيليوم والنيون مناسبين لإنتاج الليزر
بسبب تقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة فيهما



التركيب: اذكر

أنبوبة من زجاج الكوارتز بها خليط من غاز الهيليوم وغاز النيون بنسبة 1:10 تحت ضغط منخفض حوالي 0.6 mmHg (10 ذرات هيليوم مقابل ذرة نيون).

يوجد عند نهايتي الأنبوبة مرآتان مستويتان متوازيتان ومتعامدتان على محور الأنبوبة؛ إحداهما عاكسة معامل إنعكاسها 99.5% والأخرى شبه منفذة معامل انعكاسها 98%.

مجال كهربي عالي التردد يغذي الأنبوبة من الخارج لإثارة ذرات الهيليوم والنيون ، أو فرق جهد كهربي عالٍ مستمر يُسلط على الغاز داخل الأنبوبة لإحداث تفريغ كهربي.

كيفية توليد ليزر الهيليوم - نيون: اذكر

1- يؤدي فرق الجهد الكهربي داخل الأنبوبة إلى إثارة ذرات الهيليوم إلى مستويات الطاقة العليا.

2- تصطدم ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة تصادمًا غير مرن فتنتقل الطاقة من ذرات الهيليوم المثارة إلى ذرات النيون نتيجة تقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة بين الذرتين فتثار ذرات النيون.

3- يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبيًا (10^{-3} sec) ويسمى هذا المستوى بالمستوى شبه المستقر وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس في غاز النيون.

4- تهبط أول مجموعة من ذرات النيون تم إثارتها هبوطًا تلقائيًا إلى مستوى طاقة إثارة أقل، وتشع بذلك فوتونات لها طاقة تعادل الفرق بين طاقتي المستويين، وهذه الفوتونات تنتشر عشوائيًا في جميع الاتجاهات داخل الأنبوبة.

5- مجموعة الفوتونات التي تتحرك في اتجاه محور الأنبوبة تصادف في طريقها أحد المرآتين العاكستين، فترتد بذلك مرة أخرى داخل الأنبوبة ولا تستطيع الخروج.

6- أثناء حركة الفوتونات بين المرآتين داخل الأنبوبة تصطدم ببعض ذرات النيون في مستوى الإثارة شبه المستقر والتي لم تنتهِ فترة العمر لها، فتحثها على إطلاق فوتونات لها نفس طاقة واتجاه الفوتونات المصطدمة بها (انبعاث مستحث) فيتضاعف بذلك عدد الفوتونات المتحركة داخل الأنبوبة بين المرآتين.

7- تتكرر الخطوة السابقة مرة أخرى ولكن بالعدد الجديد من الفوتونات المتحركة بين المرآتين فيتضاعف هذا العدد مرة أخرى، وهكذا تتم عملية تضخيم الإشعاع.

8- عندما تصل شدة الإشعاع داخل الأنبوبة إلى حدٍ معين ، يخرج جزء منه خلال المرآة شبه المنفذة في صورة شعاع ليزر، ويبقى باقي الإشعاع داخل الأنبوبة لتستمر عملية الانبعاث المستحث وإنتاج الليزر.

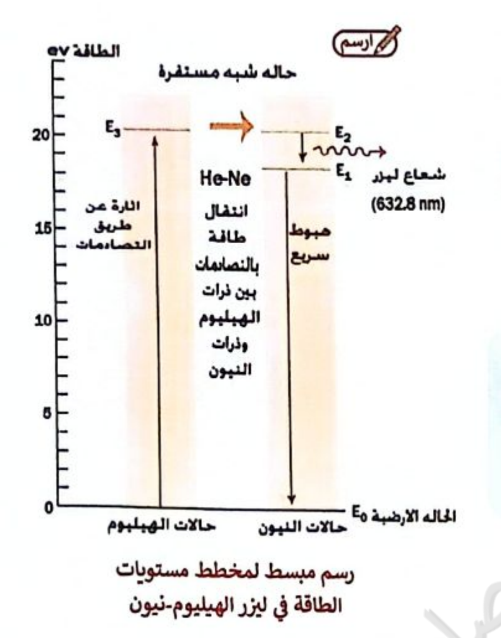
9- بالنسبة لذرات النيون التي هبطت إلى المستوى الأقل فإنها تفقد بعد فترة وجيزة باقي ما بها من طاقة في صور أخرى متعددة وتهبط إلى المستوى الأرضي، لتصطدم بها ذرات هيليوم أخرى، وتمدها بالطاقة لمستوى الإثارة شبه المستقر، وهكذا ..

10- بالنسبة لذرات الهيليوم التي فقدت طاقتها بالتصادم مع ذرات النيون وعادت إلى المستوى الأرضي فإنها تعود وتثار مرة أخرى بفعل التفريغ الكهربي داخل الأنبوبة وهكذا..

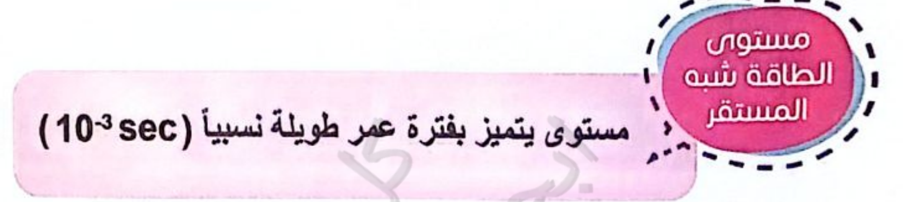


دور كل مما يأتي في ليزر الهيليوم-نيون:

- **ذرات الهيليوم:** تقوم بنقل طاقة الإثارة إلى ذرات النيون عن طريق التصادمات وذلك يساعد في الوصول إلى حالة الإسكان المعكوس.
- **ذرات النيون:** المادة الفعالة في ليزر الهيليوم-نيون حيث تصل إلى حالة الإسكان المعكوس فيسود فيها الإنبعاث المستحث لتوليد آشعة الليزر.
- **المستوى شبه المستقر:** يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى الطاقة شبه المستقر وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس في النيون.



رسم مبسط لمخطط مستويات الطاقة في ليزر الهيليوم-نيون



علل

يشترط في مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس في حين لا يتطلب ذلك في مصادر الضوء العادية

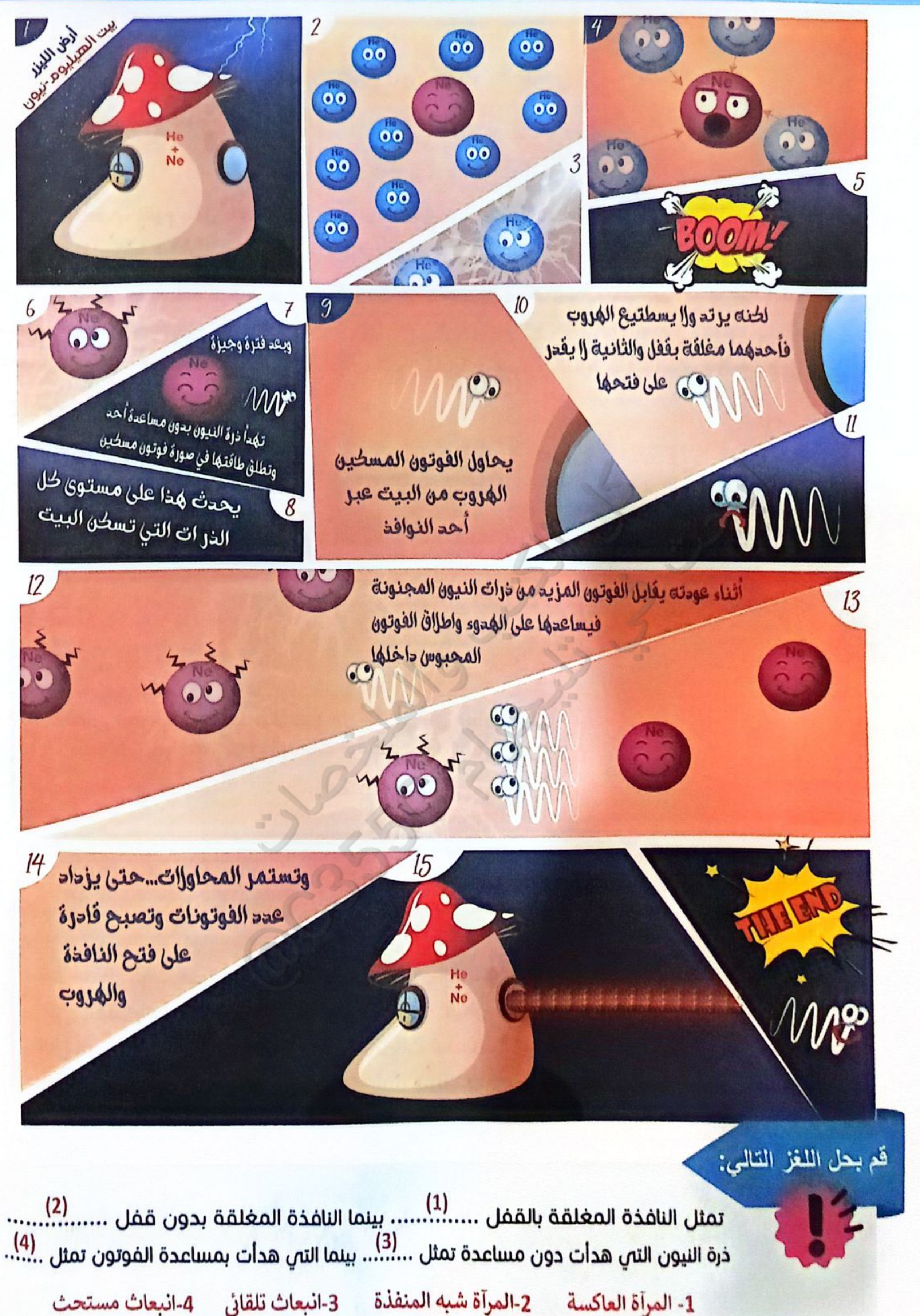
« **لأن أساس عمل الليزر تواجد أكبر عدد من الذرات في مستوى إثارة شبه مستقر حتى يكون الإنبعاث المستحث هو السائد.**

أكمل (من مخطط مستويات الطاقة السابق):

يتم انتقال ذرات الهيليوم من المستوى E_0 إلى المستوى E_3 بسبب ....(1) بينما تتصادم ذرات الهيلوم في المستوى ....(2) تصادمًا غير مرن مع ذرات النيون التي في المستوى ....(3) فتنتقل ذرات النيون إلى المستوى ....(4) وتنتج فوتونات الأنبعاث المستحث نتيجة انتقال ذرات النيون من المستوى ....(5) إلى المستوى ....(6) ويكون المستوى شبه المستقر في النيون هو ....(7) بينما في الهيليوم ....(8)

1- وجود فرق جهد كهربي داخل الأنبوبة يؤدي إلى اثارة ذرات الهيليوم 2- E_3 3- E_0 4- E_2 5- E_2 6- E_1 7- E_2 8- E_3

"Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts"
Winston Churchill



قم بحل اللغز التالي:

تمثل النافذة المغلقة بالقفل ....(1) بينما النافذة المغلقة بدون قفل ....(2)

ذرة النيون التي هدأت دون مساعدة تمثل ....(3) بينما التي هدأت بمساعدة الفوتون تمثل ....(4)

1- المرآة العاكسة   2-المرآة شبه المنفذة   3-انبعاث تلقائي   4-انبعاث مستحث

تطبيقات عمل الليزر

مقدمة

يوجد حالياً أنواع واحجام مختلفة من الليزر ، ويغطي ضوء الليزر مناطق عديدة من الطيف الكهرومغناطيسي بدءاً من المنطقة المرئية إلى المنطقة فوق البنفسجية وتحت الحمراء.

بعض أجهزة الليزر يمكن أن تركز الضوء في نقطة صغيرة كافية لإسالة وتبخير الحديد ، ومنها ما يكفي لثقب الماس ، وهناك أنواع أخرى من أجهزة الليزر تبعث من الطاقة ما يكفي لتدمير الصواريخ والطائرات التي قد تستخدم في ما يُسمى حرب النجوم. (عزف)

تطبيقات الليزر (اذكر)

1) التصوير المُجسّم (الهولوجرافي).
2) مجال الطب.
3) مجال الاتصالات.
4) المجالات العسكرية.
5) مجال الصناعة.
6) مجال الحاسبات.
7) أعمال المساحة لتحديد المساحات والأبعاد بدقة.
8) عروض الليزر والفنون.
9) أبحاث الفضاء.

التصوير المجسم (الهولوجرافي)

تتكون صور الأجسام بتجميع الأشعة الضوئية التي تترك سطح الجسم المضاء حاملةً المعلومات منه إلى حيث تتكون الصورة ، تظهر الصورة نتيجة الاختلاف في الشدة الضوئية لهذه الأشعة من نقطة لأخرى حيث يتم تسجيل المعلومات التي تحملها الاشعة في:

(قارن)

صور مستوية	صور مجسمة
يسجل اللوح الفوتوغرافي الحساس جزء فقط من المعلومات التي تحملها الأشعة المنعكسة عن سطح الجسم وهو الاختلاف في الشدة الضوئية والتي تتناسب مع مربع السعة.	يسجل اللوح الفوتوغرافي كل المعلومات التي تحملها الآشعة المنعكسة عن سطح الجسم من حيث الاختلاف في الشدة الضوئية والاختلاف في طول مسار الأشعة والذي ينتج عن اختلاف تضاريس الجسم، أو بتعبير آخر الاختلاف في طور موجات الضوء

لاحظ

شرط انعدام فرق الطور بين موجتين هو انعدام فرق المسير.

$$\text{فرق الطور} = \text{فرق المسار} \times \frac{2\pi}{\lambda}$$

عندما يكون فرق المسير 2λ يكون فرق الطور ...... (4π)

عندما يكون فرق المسير 1.5λ يكون فرق الطور ...... (3π)

آلية التصوير المجسم

وضح

اقترح العالم " جابور " طريقة للحصول على باقي المعلومات التي تُفقد عند تكوين الصورة المستوية واستخراجها من الأشعة التي تترك الجسم المضاء ويتم ذلك كالآتي:

1- تستخدم أشعة أخرى لها نفس الطول الموجي نسميها **الأشعة المرجعية** وهي حزمة من الأشعة المتوازية.

2- تلتقي هذه الأشعة مع الأشعة التي تترك الجسم المضاء حاملةً المعلومات ، ويتم اللقاء عند اللوح.

3- تحدث نتيجة لذلك ظاهرة **التداخل الضوئي** بين حزمتي الأشعة.

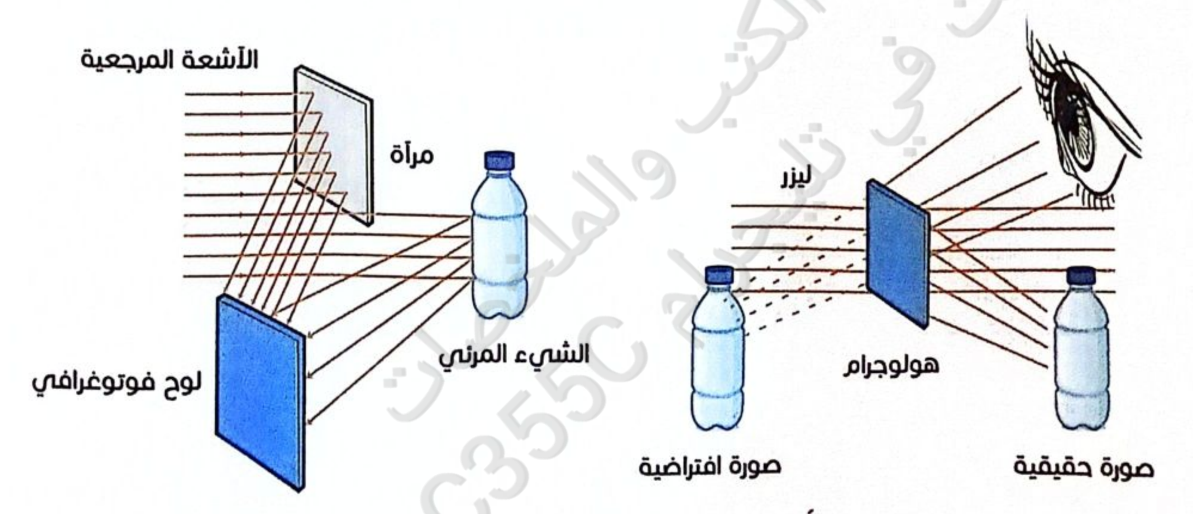
4- وبعد تحميض اللوح الفوتوغرافي تظهر هدب التداخل الناتجة ، وهي صورة مشفرة نسميها **الهولوجرام**.

5- بإنارة الهولوجرام بأشعة ليزر **لها نفس الطول الموجي** وبالنظر خلاله بالعين المجردة نرى صورة مماثلة تماماً للجسم في **أبعاده الثلاثة** دون استخدام عدسات.

لا يمكن تحقيق ذلك إلا باستخدام مصدر ضوئي فوتونات أشعته مترابطة وهذا متوفر فقط في أشعة الليزر.



لاحظ يمكن تخزين عشرات الصور على الهولوجرام الواحد كما يمكن الحصول على صورة مجسمة في الهولوجرام لأجسام متحركة.



تكوين الهولوجرام

الأشعة المرجعية: أشعة تستخدم في التصوير المجسم لها نفس الطول الموجي للأشعة المنعكسة عن الجسم

الهولوجرام: صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم المراد تصويره وتظهر على شكل هدب تداخل بعد تحميض اللوح الفوتوغرافي

علل



لاحظ لا يمكن تكوين صورة بأبعادها الثلاثية إلا بأستخدام آشعة الليزر لأن شرط الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد هو إستخدام فوتونات مترابطة توضح إختلاف كل من شدة الإضاءة وفرق الطور وهذا لا يتوفر إلا في أشعة الليزر.





تابع شرح تطبيقات الليزر

2- في الطب:

أ) تستخدم أشعة الليزر في علاج انفصال شبكية العين:

- **حيث أن الشبكية تحتوي على خلايا حساسة للضوء، أحيانًا تُصاب العين بانفصال بعض أجزاء الشبكية، في هذه الحالة تفقد الأجزاء المصابة بالانفصال وظيفتها. ما لم يتم علاجها بسرعة قد تتعرض العين إلى انفصال تام للشبكية وتفقد العين قدرتها على الإبصار.**
- **يتم علاج ذلك بتصويب حزمة رفيعة من أشعة الليزر إلى الجزء المصاب بالانفصال أو التمزق، وتعمل الطاقة الحرارية لأشعة الليزر على إتمام عملية الالتحام، بذلك تتم حماية العين من استمرار انفصال الشبكية من ناحية ، وحمايتها من التعرض لفقد القدرة على الإبصار من ناحية أخرى.**

ب) يستخدم الليزر في علاج حالات قصر وطول النظر، **وبذلك يستغني المريض عن النظارة.**

ج) يستخدم الليزر مع الألياف الضوئية في التشخيص والعلاج بواسطة المناظير.

3- في الاتصالات:

- **حيث تستخدم أشعة الليزر والألياف الضوئية في الاتصالات كبديل لكابلات التليفون.**

4- في الصناعة:

- **وعلى الأخص الصناعات الدقيقة.**

5- في المجالات العسكرية:

- **مثل توجيه الصواريخ بدقة عالية والقنابل الذكية ورادار الليزر.**

6- في مجال الحاسبات:

أ) التسجيل على الأقراص المدمجة **(أقراص الليزر CDs).**

ب) طابعة الليزر: **حيث يستخدم شعاع الليزر في نقل المعلومات من الكمبيوتر إلى أسطوانة عليها مادة حساسة للضوء ثم يتم الطبع على الورق باستخدام الحبر.**

7- الفنون والعروض الضوئية.

8- أعمال المساحة لتحديد المساحات والأبعاد بدقة.

9- أبحاث الفضاء.

احرص على ما ينفعك واستعن بالله ولا تعجز

الفصل الثامن:الإلكترونيات الحديثة



أصبح مجال الإلكترونيات والإتصالات السمة المميزة لهذا العصر؛ فقد أصبحت الأجهزة الإلكترونية تلعب دوراً أساسياً في نقل المعلومات و الترفية و الثقافة وكذلك في مجال الطب سواء في التشخيص أو المتابعة أو العمليات الجراحية، بل أنها أصبحت عنصراً أساسياً في الحرب الحديثة.

سنتناول في هذا الفصل قدراً مبسطاً من المعلومات عن الإلكترونيات والتي يدخل في تركيبها أشباه الموصلات، مثل:

- بلورة شبه الموصل
- الوصلة الثنائية
- الترانزستور
- الإلكترونيات التناظرية والرقمية

أصل علم الإلكترونيات



أصل كلمة الإلكترونيات Electronics هو **الإلكترون** حيثُ يُبني عمل التطبيقات الإلكترونية علي **سلوك الإلكترون:**

1- **الإلكترون الحر** ؛ كما في حالة أنبوبة التليفزيون و يخضع الإلكترون الحر للفيزياء الكلاسيكية.

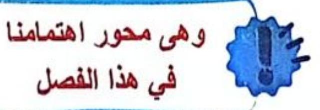
2- **الإلكترون المقيد؛** قد يكون التقييد داخل ذرة أو جزيء أو في جسم المادة و يخضع للفيزياء الكمية، ويمكن وصف سلوك الإلكترون داخل الذرة كالتالي:

أ- الإلكترون داخل الذرة يعتبر مقيداً لا يستطيع أن يغادرها بل يحتاج إلي طاقة خارجية لتحرره و تسمي هذه الطاقة **طاقة التأين (طاقة الربط)** أي أن طاقته داخل الذرة أقل من طاقته خارجها و هو حر و هذا هو السبب في بقائه داخل الذرة أي سبب استقرار الذرة و يحكمه ميكانيكا الكم داخلها.

علل

ب- حسب نموذج بور (Bohr) فإن هذا الإلكترون **طاقته متقطعة القيمة (Discrete)** لأنه يشغل واحداً من مستويات الطاقة Energy Levels المسموح بها ولا يمكنه أن يحصل علي طاقة تقع بين هذه المستويات.









أنواع المواد من حيث توصيلها للتيار الكهربي

الموصلات	العوازل	أشباه الموصلات
مواد توصل الكهرباء و الحرارة بسهولة مثل المعادن	مواد لا توصل الكهرباء و الحرارة بسهولة مثل الخشب والبلاستيك	مرحلة متوسطة بين الموصلات و العوازل، وهي مواد تتميز بأن التوصيلية الكهربية لها تزداد بارتفاع درجة الحرارة مثل السيليكون و الجرمانيوم



والسيليكون من العناصر المهمة في الكون فهو يدخل في تركيب الرمل و صخور القشرة الأرضية



بلورة شبه الموصل

1- بلورة شبه الموصل النقي

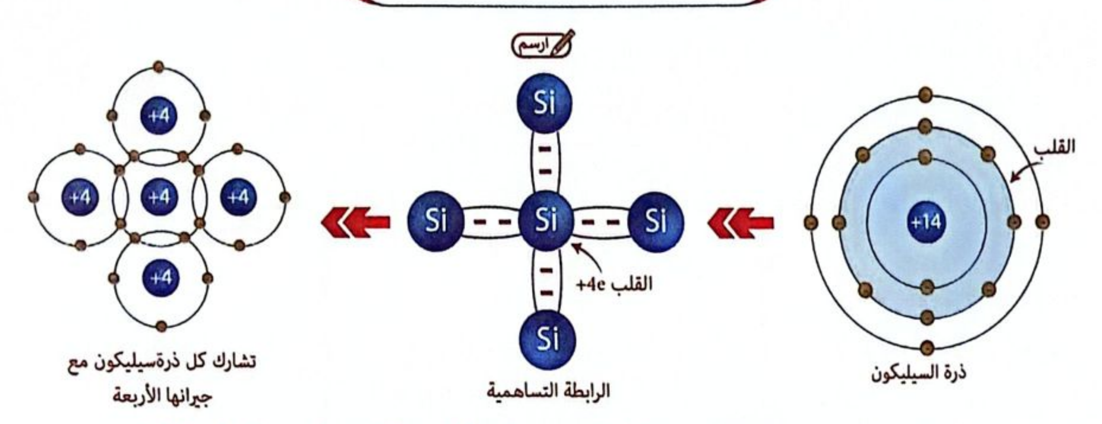
2- بلورة شبه الموصل غير النقي (التطعيم)

احرص على ما ينفعك واستعن بالله ولا تعجز



Semiconductors and Transistor

بلورة شبه الموصل النقي



يمكن تمثيل ذرة السيليكون (نواة موجبة +14e وإلكترونات سالبة -14e)
بقلب شحنته +4e يحيط به أربعة إلكترونات في القشرة الخارجية شحنتها -4e

التكوين:

اذكر

بلورة السيليكون النقي تتكون من ذرات سيليكون تربطها روابط تساهمية. فذرة السيليكون الواحدة تحتوي علي أربعة إلكترونات في القشرة الخارجية (المدار الأخير)، ولذلك تتشارك كل ذرة مع أربعة ذرات من جيرانها؛ بحيث تكتمل القشرة الخارجية وبذلك تحتوي القشرة الخارجية لكل ذرة سيليكون علي ثمانية إلكترونات بأسلوب التشارك وتصل إلى حالة الاستقرار.

إلكترونات بلورة شبه الموصل:

ولابد من أن نميز هنا بين ثلاثة أنواع من إلكترونات السيليكون:

1 إلكترونات المستويات الداخلية	2 إلكترونات التكافؤ	3 الإلكترونات الحرة
مرتبطة بشدة، وترتبط جذباً بنواة الذرة	توجد في القشرة الخارجية ولها حرية اكبر في الحركة عبر المسافات البينية	تتحرك حركة عشوائية وهى مقيدة في حيز أكبر هو البلورة ذاتها ويحدها سطح البلورة

طرق رفع كفاءة المادة شبة الموصلة

1) رفع درجة الحرارة
2) التطعيم (إضافة الشوائب)

1- رفع درجة الحرارة



يمكن استخدام الطاقة الحرارية أو الضوئية في كسر روابط البلورة؛ حيث:



كسر الرابطة والتئام الرابطة

كسر الرابطة	التئام الرابطة
يحتاج كسر الرابطة إلي حد أدني من الطاقة إما علي صورة طاقة حرارية أو ضوئية	وفي حالة التئام الرابطة تنطلق الطاقة علي شكل طاقة حرارية أو ضوئية

وتكون الطاقة اللازمة لكسر الرابطة = الطاقة الناتجة عن التئام (إعادة تكوين) الرابطة



كما يمكن توضيح تأثير التغير في درجات الحرارة من خلال المقارنة الآتية:



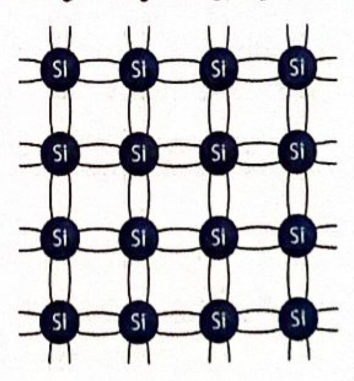
كسر الرابطة والتئام الرابطة

درجات الحرارة المنخفضة

في درجات الحرارة المنخفضة (خاصة عند صفر كلفن) تكون بلورة شبه الموصل النقي عازلة تماماً



لأن جميع الروابط بين الذرات في البلورة سليمة ولا توجد في هذه الحالة إلكترونات حرة (عكس المعدن)



بلورة السيليكون في درجة الصفر المطلق (كل الروابط سليمة)

درجات الحرارة المرتفعة

عند إرتفاع درجة حرارة البلورة تزداد توصيليتها الكهربية



حيث تنكسر بعض الروابط فتنطلق بعض الإلكترونات من روابطها و تصبح إلكترونات حره

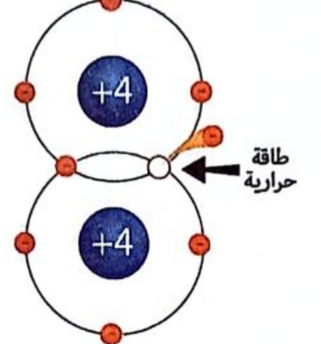
تولد زوج إلكترون وفجوة

التئام إلكترون مع فجوة

كلما زادت درجة الحرارة كسرت روابط أكثر



» كل إلكترون يتحرر يترك مكانه فارغاً في الرابطة المكسورة فيما يُعرف بالفجوة، ولأن الذرة متعادلة كهربياً فإن غياب إلكترون عن الذرة يعني ظهور شحنة موجبة "ولذلك فإن **الفجوة تمثل شحنة موجبة**". (علل)



كسر الرابطة يحتاج طاقة

» **لا تُسمي ذرة شبه الموصل التي كُسرت إحدي روابطها أيوناً** ؛ لأن الفجوة الناتجة مكان الإلكترون المنطلق سرعان ما تقتنص إلكتروناً أخر، إما من رابطة مجاورة أو من الإلكترونات الحرة، فتعود الذرة متعادلة كما كانت، وتنتقل الفجوة إلي رابطة أخري و هكذا.

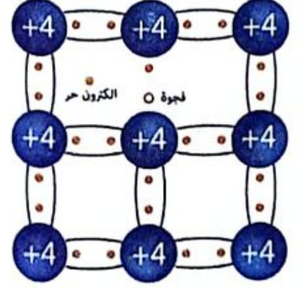
» وكما يتحرك الإلكترون حركة عشوائية تتحرك ايضاً الفجوات عشوائياً حيث تتجه حركة الإلكترونات داخل الروابط لمليء الفراغات التي تنشأ عن كسر الروابط.
وحركة الفجوات تكافئ حركة الإلكترونات داخل روابطها **(في اتجاه عكسي)**.

الفجوة	تعبر عن مكان فارغ يتركه الإلكترون (شحنة موجبة) في رابطة مكسورة في بلورة شبه الموصل

بزيادة درجة الحرارة:

1) كُسِرت الرابطة اكثر و ازداد عدد الإلكترونات الحرة والفجوات، مع مراعاة أن **عدد الإلكترونات الحرة يساوي عدد الفجوات في حالة السيليكون النقي.**

2) لا تظل هذه الزيادة مستمرة حيث تصل البلورة إلى حالة من **الاتزان الديناميكي** تسمى **(الاتزان الحراري)**، إذ لاتنكسر إلا نسبة ضئيلة من الروابط وفيها **يتساوى عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط التي يتم تكوينها في الثانية**، ليبقى في النهاية هناك عدد ثابت من الإلكترونات الحرة والفجوات الحرة لكل درجة حرارة.



عند درجة حرارة معينة يظل عدد الإلكترونات الحرة والفجوات الحرة ثابتاً

(علل) **لا يُفضَّل تسخين المادة شبه الموصلة النقية لزيادة توصيليتها الكهربية ← لأن زيادة درجة الحرارة بمقدار كبير يؤدي إلى تفكك الشبكة البلورية وكسر الروابط وبالتالي تتحطم البلورة**

الاتزان الديناميكي (الحراري) لبلورة شبه الموصل النقي	**هي الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة في الثانية يساوي عدد الروابط المتكونة في الثانية في بلورة شبه الموصل، ليبقي في النهاية هناك عدد ثابت من الإلكترونات الحرة والفجوات ثابتاً لكل درجة حرارة**

شبه الموصل النقي	**شبه موصل فيه تركيز اللإلكترونات الحرة (n) = تركيز الفجوات الموجبة (P) عند أي درجة حرارة**

خصائص بلورة شبه الموصل النقي

اذكر

1- المستوي الأخير لكل ذرة ممتلئ بالإلكترونات.

2- إلكترونات المستويات الداخلية مرتبطة بقوة جذب كبيرة مع النواة أما إلكترونات التكافؤ في القشرة الخارجية لها حرية اكبر للحركة خلال المسافات البينية داخل البلورة.

3- عند درجات الحرارة المنخفضة (خاصةً عند صفر كلفن) تكون الروابط بين الذرات سليمة ولا توجد إلكترونات حرة داخل البلورة فتنعدم التوصيلية الكهربية.

4- بارتفاع درجة الحرارة تنكسر بعض الروابط وتتحرر بعض الإلكترونات و عندما يترك أي إلكترون مكانه يتواجد في هذا المكان فجوة موجبة ولا يُعتبر ذلك تأين للذرة حيث تقتنص الذرة إلكتروناً و تعود إلي حالة التعادل وتنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى.

5- بزيادة ارتفاع درجة الحرارة يزداد عدد الإلكترونات الحرة و الفجوات فتزداد التوصيلية الكهربية.

6- تتحرك الإلكترونات حركة عشوائية داخل البلورة لملء الفجوات التي تنشأ عن كسر الروابط.

7- الطاقة اللازمة لكسر أي رابطة = الطاقة الناتجة عن التنام (تكوُّن) رابطة سواء كانت هذه الطاقة حرارية أو ضوئية.

8- عندما تصل البلورة إلى حالة الاتزان الديناميكي يتساوى عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط المتكونة في الثانية فيصبح عدد الإلكترونات الحرة والفجوات ثابت لكل درجة حرارة.



لا ترضى بأنصاف الأمور
إذا كان السعي للكمال مباحاً

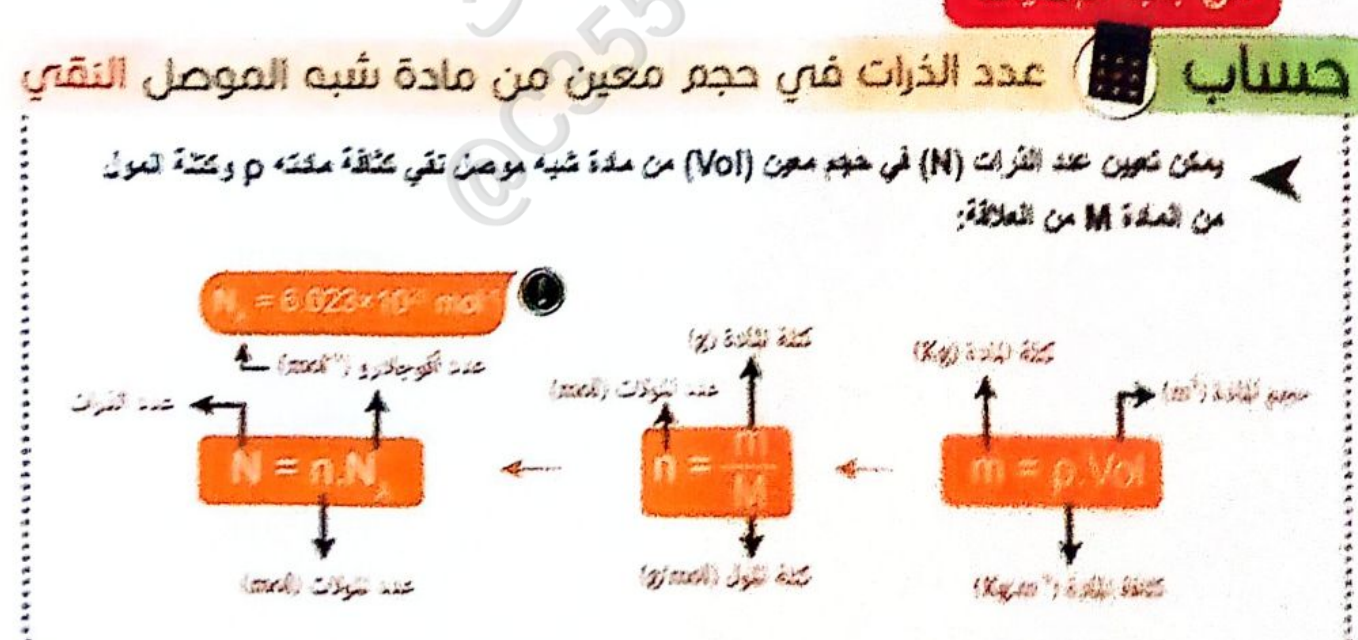
مقارنة: الموصلات وأشباه الموصلات

	الموصلات (المعادن)	أشباه الموصلات
بنية البلورة	تتكون من أيونات موجبة وسحابة من الإلكترونات الحرة التي تتحرك عشوائياً في الموصل، وتوجد قوة تجاذب بين الأيونات والإلكترونات	تتكون من ذرات تربطها روابط تساهمية
حاملات الشحنة	الإلكترونات	الإلكترونات والفجوات
أثر الحرارة على حاملات الشحنة	لا يتغير عدد الإلكترونات الحرة بتغير درجة الحرارة	يزداد عدد الإلكترونات الحرة وعدد الفجوات بزيادة درجة الحرارة حتى تصل البلورة إلى حالة الاتزان الديناميكي الحراري
أثر الحرارة على المقاومة الكهربية	➤ عند صفر كلفن تنعدم المقاومة الكهربية فيصبح فائق التوصيل الكهربي ➤ بزيادة درجة الحرارة تزداد المقاومة الكهربية	➤ عند صفر كلفن تكون جميع الروابط سليمة ولا توجد أي إلكترونات حرة فيكون السيليكون في هذه الحالة عازل تماماً ➤ بزيادة درجة الحرارة تقل المقاومة الكهربية



حساب عدد الذرات في حجم معين من مادة شبه الموصل النقي

➤ يمكن تعيين عدد الذرات (N) في حجم معين (Vol) من مادة شبه موصل نقي كثافة مادته ρ وكتلة المول من المادة M من العلاقة:





مثال! احسب عدد ذرات السيليكون الموجودة في $0.5\ cm^3$ من بلورة سيليكون إذا كانت كثافة السيليكون $2.33\ g/cm^3$ والوزن الذري له 28.

$$m = \rho.V_{ol} = 2.33 \times 0.5 = 1.165\ g \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{1.165}{28}$$

$$\therefore N = n.N_A = \frac{1.165}{28} \times 6.023 \times 10^{23} = 2.5 \times 10^{22}\ atom$$

2- التطعيم (إضافة الشوائب)

عرف

« هي إضافة ذرات من عنصر خُماسي التكافؤ أو ثلاثي التكافؤ إلي بلورة نقية لعنصر رباعي بهدف زيادة عدد الإلكترونات الحرة أو عدد الفجوات به »

- تتميز أشباه الموصلات بحساسيتها الشديدة للشوائب، كما تتميز بحساسيتها الشديدة للحرارة.
- يمكن الحصول على نوعين من أشباه الموصلات **غير النقية:**
  - **أ)** شبه موصل من النوع السالب (n-type).
  - **ب)** شبه موصل من النوع الموجب (p-type).
- ويمكننا التعرف على كل نوع من أشباه الموصلات غير النقية من خلال إجراء المقارنة الآتية:

مقارنة: أشباه الموصلات من النوع السالب n والموجب p

	شبه موصل من النوع السالب (n-type)	شبه موصل من النوع الموجب (p-type)
نوع الذرة الشائبة	شوائب معطية وهى عبارة عن ذرات من عنصر خماسي التكافؤ (تحتوي على 5 إلكترونات في المستوى الأخير) مثل الفوسفور P أو الأنتيمون Sb وغيره من المجموعة الخامسة	شوائب مستقبلة وهى عبارة عن ذرات من عنصر ثلاثي التكافؤ (تحتوي على 3 إلكترونات في المستوى الأخير) مثل الألومنيوم AL أو البورون B وغيره من المجموعة الثالثة

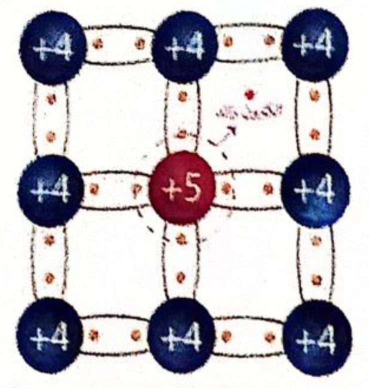
تابع أشباه الموصلات من النوع السالب n والموجب p

شبه موصل من النوع السالب (n-type)

عمل الذرة الشائبة

- تحل الذرة الشائبة مكان ذرة السيليكون، هنا تحاول ذرة الفوسفور أن تقوم بنفس العمل الذي كانت تقوم به ذرة السيليكون من حيث إنشاء الروابط مع الذرات المجاورة لها، ولأن الذرة الشائبة تحتوي على خمسة إلكترونات فإن أربعة منها تشترك في الروابط ويبقى إلكترون واحد خارج هذه الروابط وتكون قوى الجذب عليه ضعيفة فسرعان ما تفقده الذرة الشائبة نهائياً ويصبح إلكترون حر وتتحول ذرة الشائب إلى أيون موجب
- ينضم هذا الإلكترون الحر إلى رصيد البلورة من الإلكترونات الحرة؛ وبذلك أصبح للبلورة مصدر آخر للإلكترونات الحرة وهو ذرات الشوائب

شكل البلورة المطعمة



يمكن تمثيل ذرة الشائبة بقلب شحنته موجبة +5e يحيط به خمسة إلكترونات أربعة منها في روابط والإلكترون الزائد يتحرر

نوع حاملات الشحنة السائدة

الإلكترونات

ذرات الشائبة بعد التطعيم

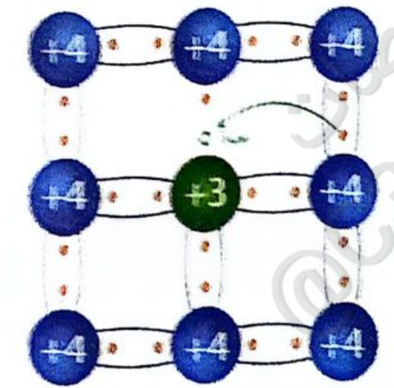
تصبح أيونات موجبة تركيزها N_D^+

شبه موصل من النوع الموجب (p-type)

عمل الذرة الشائبة

- تحل الذرة الشائبة مكان ذرة السيليكون حيث تكتسب ذرة الشائبة ذات الإلكترونات الثلاثة إلكتروناً من إحدى روابط السيليكون ليصبح عددها أربعة فتظهر فجوة في رابطة سيليكون، وتتحول ذرة الشائب إلى أيون سالب
- نتيجة لذلك تضيف ذرات الشوائب فجوات غير الفجوات التي نشأت بفعل الحرارة

شكل البلورة المطعمة



يمكن تمثيل ذرة الشائبة بقلب شحنته موجبة 3e+ يحيط به ثلاثة إلكترونات ثم تخطف الذرة إلكتروناً من ذرة سيليكون مكونة فجوة

نوع حاملات الشحنة السائدة

الفجوات

ذرات الشائبة بعد التطعيم

تصبح أيونات سالبة تركيزها N_A^-

تابع أشباه الموصلات من النوع السالب n والموجب p

شبه موصل من النوع السالب (n-type)	شبه موصل من النوع الموجب (p-type)
في حالة الاتزان الحراري	
علل: البللورة من نوع n متعادلة كهربيا	علل: البللورة من نوع p متعادلة كهربيا
مجموع الشحنة الموجبة = مجموع الشحنة السالبة	**مجموع الشحنة السالبة = مجموع الشحنة الموجبة**
$n = p + N_D^+$	$p = n + N_A^-$
العلاقة بين n , p	
$n > p$	$p > n$

حيث: (n) تركيز الإلكترونات الحرة، (p) تركيز الفجوات، (ND^+) تركيز أيونات الشائبة المعطية، (NA^-) تركيز أيونات الشائبة المستقبلة

شبه موصل من النوع السالب (n-type): شبه موصل مُطعم بشوائب من عنصر خُماسي التكافؤ، ويكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة أكبر (n) من تركيز الفجوات الموجبة (P)

شبه موصل من النوع الموجب (p-type): شبه موصل مُطعم بشوائب من عنصر ثُلاثي التكافؤ، ويكون فيه تركيز الفجوات الموجبة (P) أكبر من تركيز الإلكترونات الحرة (n)

إن الخيل إذا شارفت نهاية المضمار بذلت
قصارى جهدها .. لتفوز بالسباق ..
فلا تكن الخيل أفطن منك .. !
فإنما الأعمال بالخواتيم

قانون فعل الكتلة

عرّف

« حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة X تركيز الفجوات = مقدار ثابت لكل درجة حرارة لا يتوقف على نوع الشائبة ويساوي مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة شبه الموصل النقي عند ثبوت درجة الحرارة »





بمعلومية تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات في حالة بلورة السيليكون النقي (ni) يمكن تعيين تركيز الإلكترونات الحرة (n) أو الفجوات (p) في بلورة السيليكون من العلاقة الآتية:

$$n \times p = n_i^2$$

- **ni** هو تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات في البلورة النقية (m^{-3})
- n: تركيز الإلكترونات الحرة (m^{-3})
- p: تركيز الفجوات (m^{-3})

من قانون فعل الكتلة يتضح أن تركيز الإلكترونات الحرة (n) يتناسب عكسياً مع تركيز الفجوات (p)، **ويمكن تمثيل ذلك بيانياً كالتالي:**

$$Slope = \frac{\Delta p}{\Delta \frac{1}{n}} = n_i^2$$

(رسم بياني: p على المحور الرأسي و $\frac{1}{n}$ على المحور الأفقي)

في حالة شبه الموصل غير النقي

ثابت

بلورة n-type

$\because n = p + N_D^+$, $\because p << N_D^+$

$$\therefore n \cong N_D^+$$

$\because np = n_i^2$

$$\therefore p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

بلورة p-type

$\because p = n + N_A^-$, $\because n << N_A^-$

$$\therefore p \cong N_A^-$$

$\because np = n_i^2$

$$\therefore n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$



بلورة سيليكون نقية تركيز الإلكترونات أو الفجوات بها $10^{10}\ cm^{-3}$ أُضيف إليها ألومنيوم بتركيز $10^{12}\ cm^{-3}$:

1- ما نوع بلورة السيليكون الناتجة ؟

2- احسب تركيز الإلكترونات والفجوات في هذه الحالة.

3- احسب تركيز الأنتيمون اللازم إضافته إلى السيليكون حتى يعود نقياً مرة أخرى.

1) نوع البلورة p-tpye

2) $n = \frac{n_i^2}{N_A^-} = \frac{(10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8\ cm^{-3}$, $p = N_A^- = 10^{12}\ cm^{-3}$

3) $N_D^+ = N_A^- = 10^{12}\ cm^{-3}$ يُضاف الأنتيمون بنفس تركيز الألومنيوم لتعود ال إلى حالتها الأولى مرة أخرى

المكونات أو النبائط الإلكترونية

مقدمة

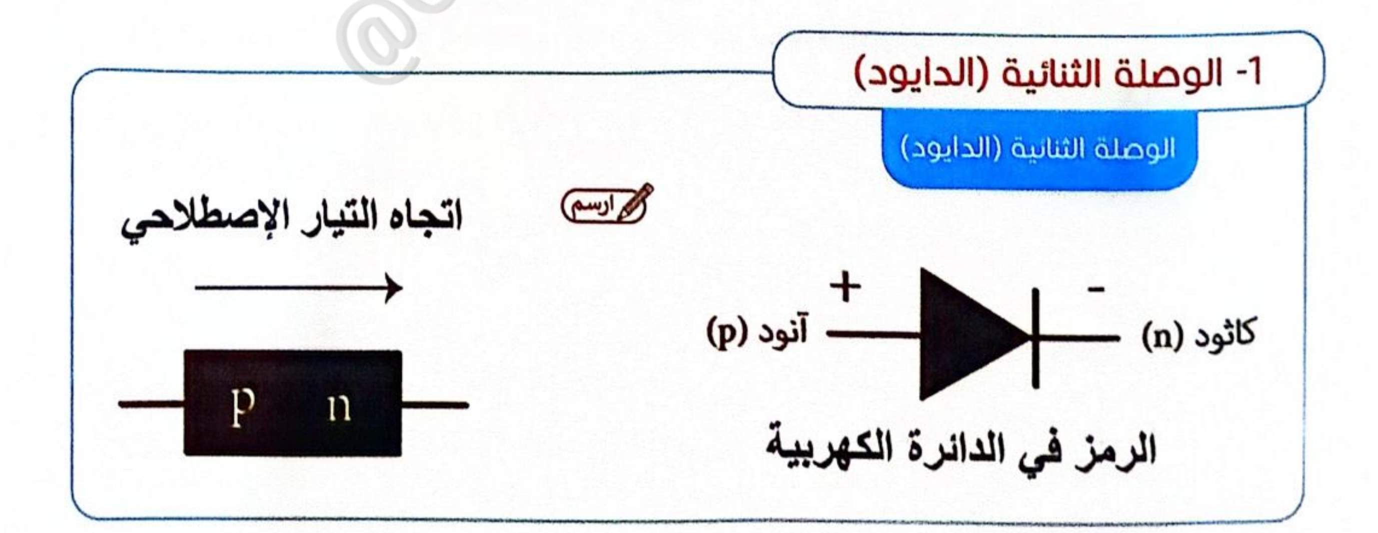
عرّف

«هي وحدات البناء التي تُبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية، بعض هذه المكونات بسيطة مثل المقاومة R وملف الحث L والمكثف C وبعضها أكثر تعقيداً مثل الوصلة الثنائية (دايود) و الترانزستور بأنواعه ، كما توجد نبائط أخري متخصصة (مثل نبائط كهروضوئية ونبائط التحكم في التيار وغيرها)»

اذكر

تُصنع أغلب النبائط الإلكترونية من أشباه الموصلات غير النقية والتي تتميز بحساسيتها لعوامل البيئة المحيطة مثل: الضوء، الحرارة، الضغط، التلوث بالإشعاع الذري والكيميائي ← لذلك تستخدم هذه النبائط كمحسات (وسائل قياس) لهذه العوامل. علل

1- الوصلة الثنائية (الدايود)

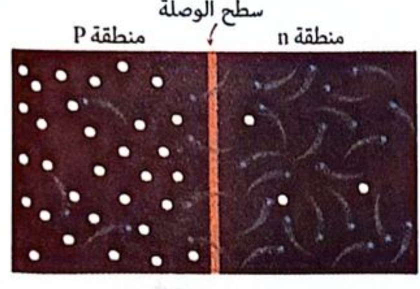


شرح العمل:

ناقش مفهوم تيار الانتشار / الانسياب في الوصلة الثنائية

1- في البلورة من النوع p يكون تركيز الفجوات (p) أكبر بكثير من تركيز الإلكترونات (n) أما في البلورة من النوع n يكون تركيز الإلكترونات (n) أكبر بكثير من تركيز الفجوات (p).

2- عند تلامس البللورتين فإن الفجوات في منطقة (p-type) هى ذات تركيز عال تنتشر إلى منطقة (n-type) حيث إن تركيز الفجوات بها قليل، وكذلك الإلكترونات في منطقة (n-type) ذات التركيز العالي تنتشر في منطقة (p-type) ذات التركيز المنخفض بالنسبة للإلكترونات؛ لذا يحدث تيار يدفع الفجوات من منطقة p إلى منطقة n وتيار يدفع الإلكترونات من منطقة n إلى منطقة p يُسمى بتيار الانتشار.



انتقال الإلكترونات والفجوات

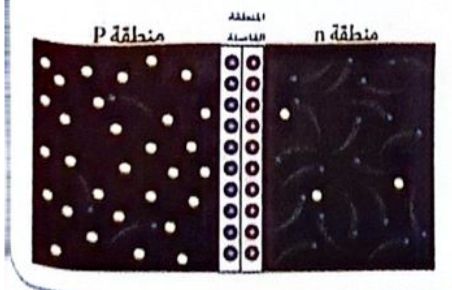
تيار الانتشار: التيار الناتج عن انتشار الفجوات من منطقة البلورة P إلى منطقة البلورة n وانتشار الإلكترونات من منطقة البلورة n إلى منطقة البلورة P عند تلامس البللورتين

2- ولما كانت المنطقة P والمنطقة n علي حدة متعادلة (بسبب تعادل الشحنات الموجبة و الشحنات السالبة في كل منطقة علي حدة) فإن هجرة الإلكترونات من منطقة n-type من شأنه أن يكشف جزأ من الأيونات الموجبة دون غطاء يعادلها من الإلكترونات، وكذلك فإن هجرة فجوات من منطقة p-type من شأنه كشف جزء من الأيونات السالبة دون غطاء يعادلها من الفجوات.

4- ينتج عن ذلك منطقة خالية من الإلكترونات أو الفجوات تكون بها أيونات موجبة في ناحية (البلورة n) وأيونات سالبة في ناحية أخري (البلورة p) تسمي المنطقة الفاصلة (المنطقة القاحلة).

5- ينشأ في هذه المنطقة مجال كهربي يتجه من الأيونات الموجبة إلي الأيونات السالبة ويتسبب في دفع تيار يسمي تياراً انسيابياً (في اتجاه عكس اتجاه تيار الانتشار) (يتولد فرق جهد بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة).

6- باستمرار انتقال الإلكترونات والفجوات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل يزداد فرق الجهد بين البللورتين حتى يصل لقيمة تمنع انتقال مزيد من الإلكترونات من n إلى p وتصل الوصلة إلى حالة الاتزان حيث يتزن التيار في الاتجاه الامامي مع التيار في الاتجاه العكسي (يصبح تيار الانتشار = تيار الانسياب)، ويُطلق على فرق الجهد في هذه الحالة الجهد الحاجز للوصلة الثنائية.

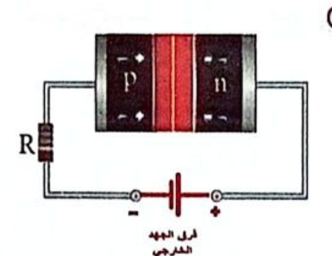


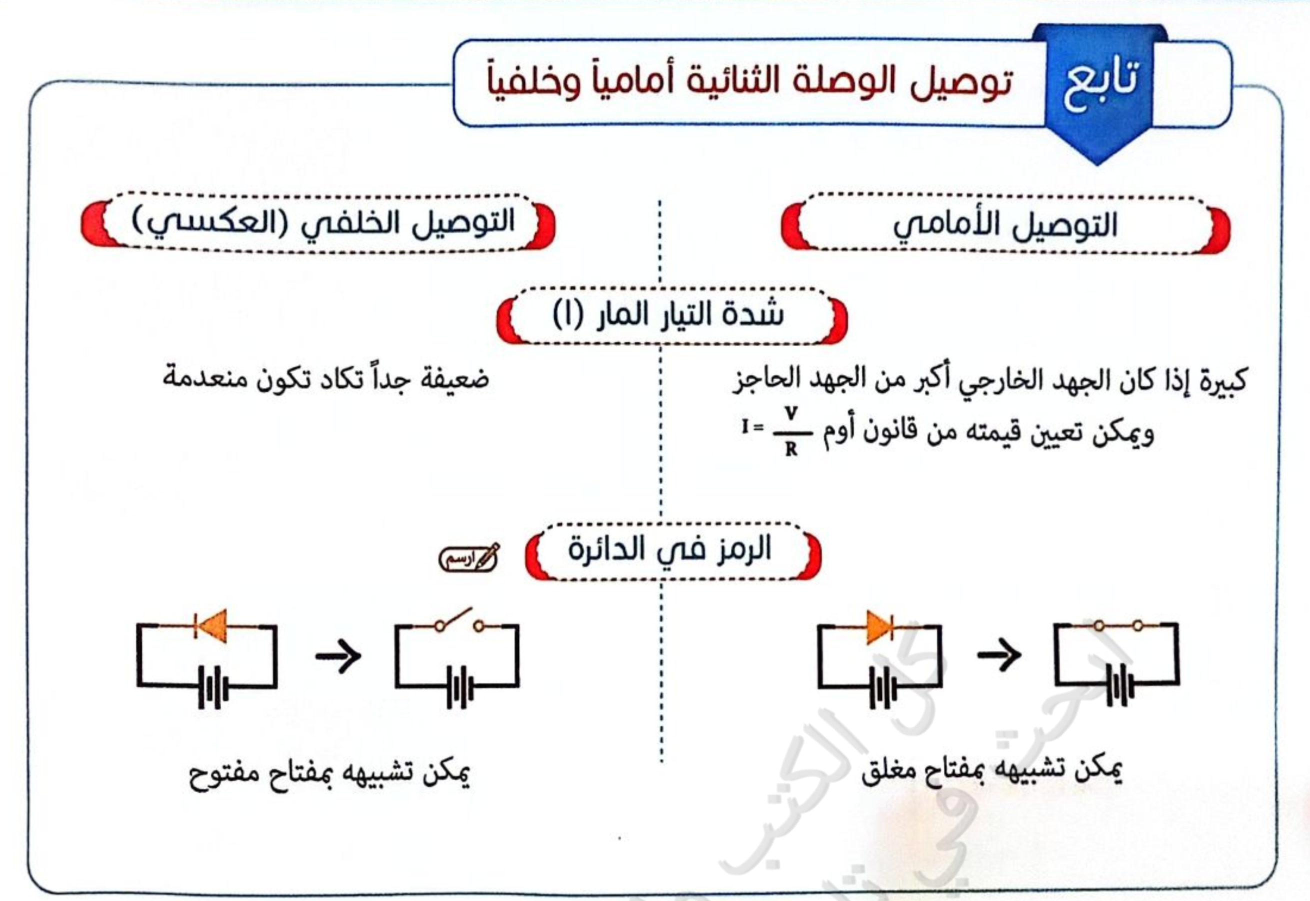
تيار الانسياب: التيار الناتج عن المجال الكهربي الداخلي بين الأيونات الموجبة جهة n والأيونات السالبة جهة p على جانبي موضع التلامس وهو ضد تيار الانتشار

المنطقة الفاصلة (القاحلة)	منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البلورة (n) والبلورة (P) في الوصلة الثنائية
الجهد الحاجز للوصلة الثنائية	أقل فرق جهد داخلي على جانبي موضع تلامس البللورتين n ، P يكفي لمنع انتشار مزيد من الفجوات والإلكترونات الحرة إلى المنطقة الأقل تركيز لهما



مقارنة: توصيل الوصلة الثنائية أمامياً وخلفياً

	التوصيل الأمامي	التوصيل الخلفي (العكسي)
طريقة التوصيل (ارسم)	R، p، n، + ، - ، فرق الجهد الخارجي تُوصل البلورة الموجبة (p) بالقطب الموجب للبطارية والبلورة السالبة (n) بالقطب السالب للبطارية	 تُوصل البلورة الموجبة (p) بالقطب السالب للبطارية والبلورة السالبة (n) بالقطب الموجب للبطارية
أثر فرق الجهد الخارجي على الوصلة	علل: في حالة التوصيل الأمامي تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار الكهربي يكون اتجاه المجال الخارجي (الناشئ عن البطارية) **عكس** اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة **فيضعفه**	علل: في حالة التوصيل العكسي لا تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار الكهربي يكون اتجاه المجال الخارجي (الناشئ عن البطارية) في **نفس** اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة **فيقويه**
جهد الوصلة الثنائية	يقل عن الجهد الحاجز	يزداد عن الجهد الحاجز
سُمك المنطقة الفاصلة	**يقل** (حيث تتنافر الفجوات والإلكترونات مع قطبي البطارية وتقترب من السطح الفاصل)	**يزداد** (حيث تتجاذب الفجوات والإلكترونات مع قطبي البطارية وتبتعد عن السطح الفاصل)
مقاومة الوصلة (R)	صغيرة	كبيرة



تابع توصيل الوصلة الثنائية أمامياً وخلفياً

	التوصيل الأمامي	التوصيل الخلفي (العكسي)
شدة التيار المار (I)	كبيرة إذا كان الجهد الخارجي أكبر من الجهد الحاجز ويمكن تعيين قيمته من قانون أوم $I = \frac{V}{R}$	ضعيفة جداً تكاد تكون منعدمة
الرمز في الدائرة (ارسم)	يمكن تشبيهه بمفتاح مغلق	يمكن تشبيهه بمفتاح مفتوح



استخدامات الوصلة الثنائية (اذكر)

1. تستخدم كمفتاح في الدائرة



2. تقويم التيار المتردد وجعله موحد الاتجاه
   وهو ما يستخدم في شحن بطارية السيارة وشاحن التليفون المحمول وغيره.



3. تقويم التيار المتردد وتحويلة إلى تيار مستمر
   بإستخدام عدة وصلات ثنائية.

قال أحد السلف
إن الله ضمن لك الرزق فلا تقلق .. ولم يضمن لك الجنة فلا تفتر ..
واعلم أن الناجين قلة .. وأن زيف الدنيا زائل .. وأن كل نعمة دون الجنة فانية ..
وكل بلاء دون النار عافية ..
فقف محاسبا لنفسك قبل فوات الأوان

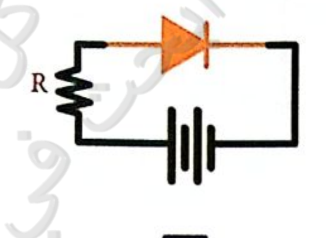
1- عمل الوصلة الثنائية كمفتاح في الدائرة

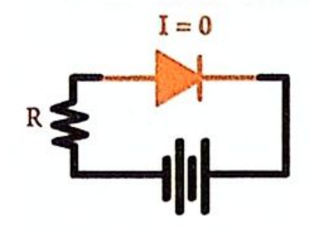


مقارنة عمل الوصلة الثنائية كمفتاح في حالة توصيلها في الدائرة أمامياً وعكسياً

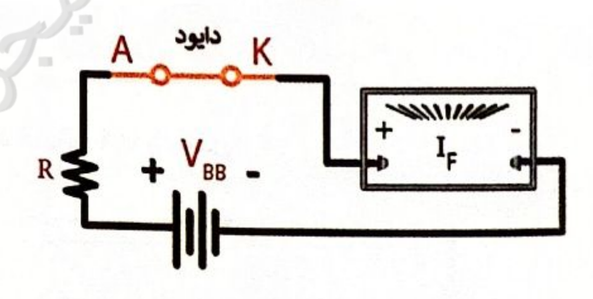
توصيلاً أمامياً	توصيلا عكسيا
طريقة التوصيل	
عند توصيل الوصلة توصيلاً اماميا ← تسمح بمرور التيار الكهربي في الدائرة (أي تعمل كمفتاح مغلق)	وعند توصيل الوصلة توصيلاً عكسياً ← تمنع مرور التيار الكهربي في الدائرة (أي تعمل كمفتاح مفتوح)

ارسم





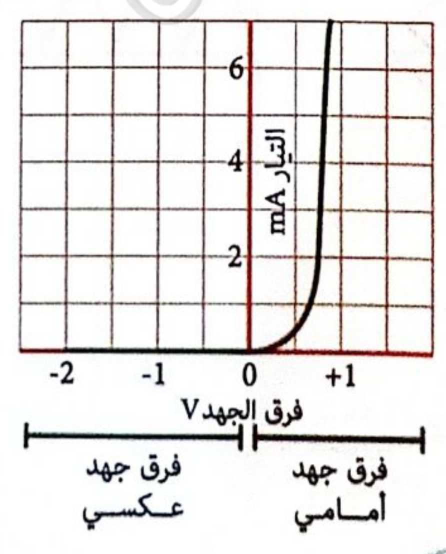
≡

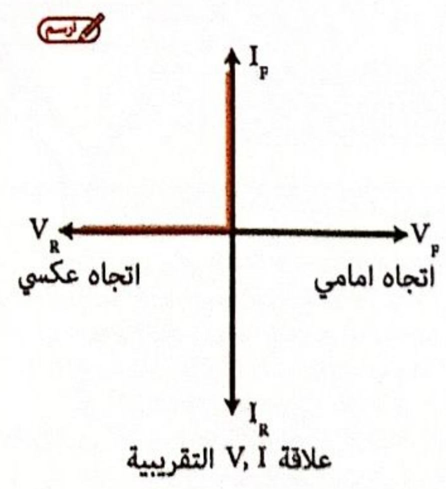


دايود A K R + V_{BB} - I = 0 + I_R -

التمثيل البياني بين فرق الجهد والتيار في الوصلة الثنائية

ارسم



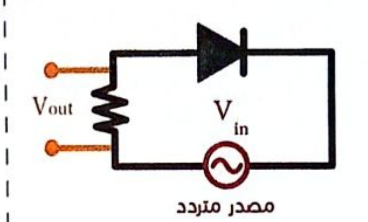


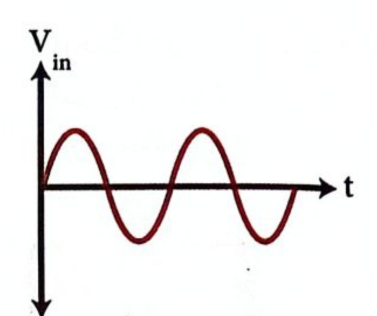
علاقة V, I التقريبية

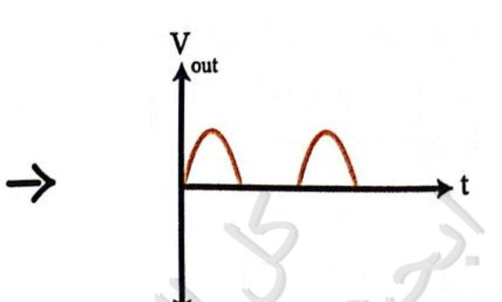
2- تقويم التيار المتردد وجعله موحد الإتجاه

علل

➤ تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي ← لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار في نصف موجة الجهد المتردد (في حالة التوصيل الأمامي)، ولا تسمح بمروره في النصف الآخر (في حالة التوصيل العكسي) وبذلك يكون الجهد الناتج موحد الاتجاه.



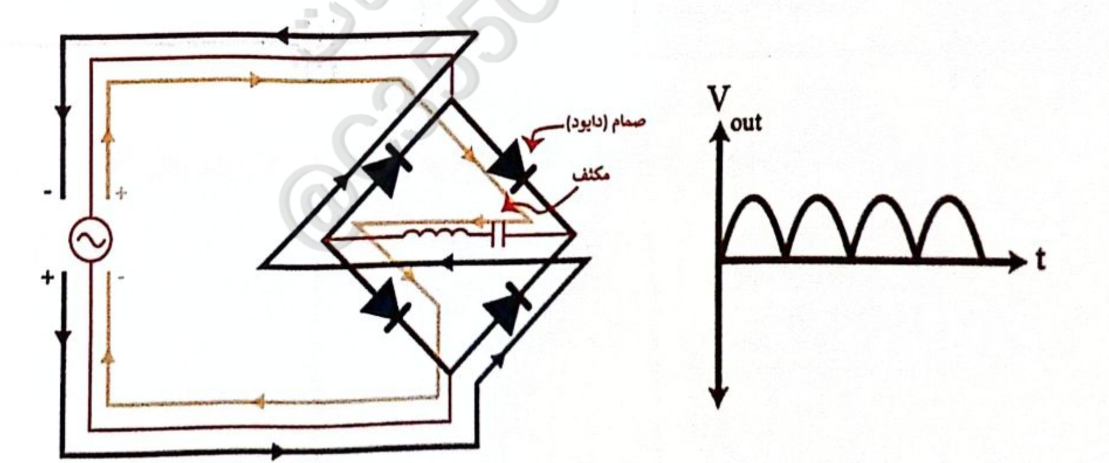




معلومة إثرائية

تقويم التيار المتردد إلى تيار مستمر تقويم موجي كامل

يتم ذلك بإستخدام 4 دايود توصل على هيئة قنطرة كما بالشكل:



سَيَجْعَلُ اللَّهُ بَعْدَ عُسْرٍ يُسْرًا



يمكن استخدام الأوميتر:

1- للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية:

حيث تكون مقاومتها صغيرة جداً في اتجاه وكبيرة جداً في الاتجاه العكسي إذا كانت سليمة.

2- للتمييز بين الوصلة الثنائية والمقاومة الأومية:

أ) في حالة الوصلة الثنائية: قراءة الأوميتر كبيرة جداً عند مرور التيار في اتجاه معين وصغيرة جداً في الاتجاه العكسي.

ب) في المقاومة الأومية: قراءة الأوميتر لا تتغير إذا انعكس اتجاه التيار.

مقارنة: الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربية

	الوصلة الثنائية	المقاومة الأومية (العادية)
التكوين	بلورتين P، n متلامستين	سلك من مادة ذات مقاومة نوعية مناسبة مثل التنجستين أو النيكروم
حاملات الشحنة	الإلكترونات الحرة و الفجوات	الإلكترونات الحرة
شدة التيار المار	يمر التيار في اتجاه واحد ولا يمر في الاتجاه العكسي	يمر التيار خلالها في الاتجاهين
أثر ارتفاع درجة الحرارة	تقل المقاومة الكهربية وتزداد التوصيلية الكهربية	تزداد المقاومة الكهربية و تقل التوصيلية الكهربية

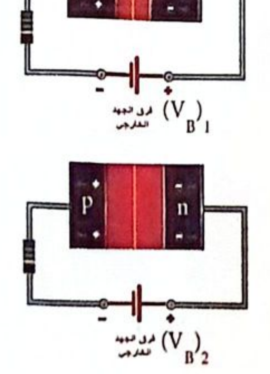


التوليف الإلكتروني

لضبط جهاز الراديو أو التليفزيون على محطة معينة نحتاج ضبط قيمة سعة مكثف أو معامل الحث الذاتي لملف حث لتعطي الدائرة تردداً يساوي تردد المحطة المطلوب الاستماع إليها أو مشاهدتها، وهو ما يسمى بالرنين.

في الأجهزة الحديثة يتم تغيير قيمة المكثف بإستخدام خاصية الدايود في حالة وجود جهد عكسي؛ إذ يزداد عرض المنطقة الفاصلة كلما زاد الجهد العكسي، ولأن زيادة هذا العرض تعني زيادة الشحنات أي الأيونات؛ فيشبه هذا التغير في الشحنة مع فرق الجهد ما يحدث على طرفي المكثف.

← أي أن الدايود في الاتجاه العكسي يكافئ مكثفاً يمكن تغيير سعته حسب فرق الجهد العكسي عليه، وهذا ما يطلق عليه التوليف الإلكتروني.



الترانزستور

التركيب

يتكون من ثلاث مناطق من مادة شبه موصلة، المنطقة الأولى تسمى الباعث "E" والأخيرة تسمى المجمع "C" أما الوسطى فتسمى القاعدة "B":

الباعث (E): - بلورة شبه موصل متوسطة الحجم بها نسبة عالية من الشوائب.

القاعدة (B): - بلورة شبه موصل عرضها صغير للغاية بها نسبة قليلة من الشوائب.

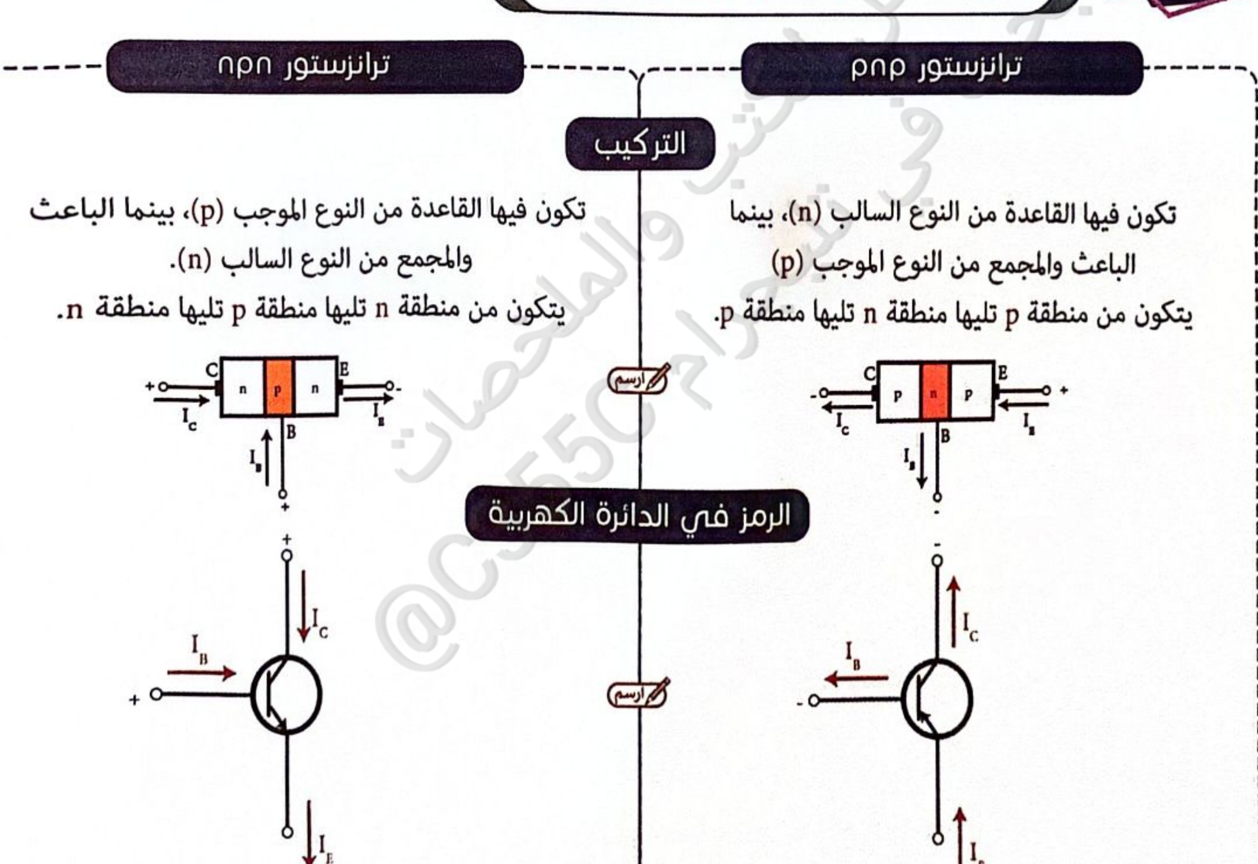
المجمع (C): - بلورة شبه موصل كبيرة الحجم نسبياً بها نسبة شوائب أقل من الباعث.

مقارنة

يوجد نوعان أساسيان من الترانزستور ثنائي القطبية هما:

ترانزستور pnp و ترانزستور npn

	ترانزستور pnp	ترانزستور npn
التركيب	تكون فيها القاعدة من النوع السالب (n)، بينما الباعث والمجمع من النوع الموجب (p) يتكون من منطقة p تليها منطقة n تليها منطقة p.	تكون فيها القاعدة من النوع الموجب (p)، بينما الباعث والمجمع من النوع السالب (n). يتكون من منطقة n تليها منطقة p تليها منطقة n.



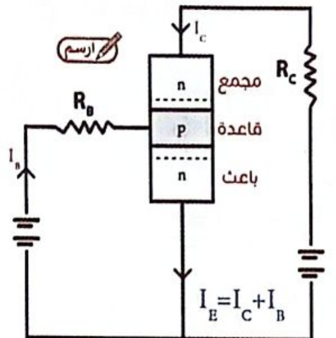
الترانزستور

بلورة من النوع n محصورة بين بللورتين من النوع p وهو الترانزستور من النوع (pnp)
أو بلورة من النوع p محصورة بين بللورتين من النوع n وهو الترانزستور من النوع (npn)

يوجد طريقتان لتوصيل الترانزستور في الدائرة الكهربية

القاعدة مشتركة بين الباعث والمجمع	الباعث مشترك بين القاعدة والمجمع
(ليست محل دراستنا)	(محل دراستنا)

الترانزستور npn كمكبر



➤ طريقة التوصيل في الدائرة الكهربية:

يتم التوصيل بحيث يكون الباعث والقاعدة موصلين أمامياً بينما يوصل المجمع عكسيا.

➤ شرح طريقة العمل:

في هذه الحالة تنطلق الإلكترونات من الباعث السالب n إلي القاعدة p حيث تنتشر لبعض الوقت إلي أن يلتقفها المجمع n موجب.

ولكن لأن الإلكترونات تنتشر في قاعدة مليئة بالفجوات فإن عملية الإلتئام التي تتم في القاعدة تستهلك نسبة من هذه الإلكترونات.

فإذا كان تيار الإلكترونات المنطلق من الباعث هو I_E حيث $I_E=I_C+I_B$ فإن ما يصل إلي المجمع I_C هو $I_C=\alpha_e I_E$ وما يُستهلك في القاعدة هو $I_B=(1-\alpha_e)I_E$ حيث α_e هي ثابت التوزيع وهذا الجزء لابد أن يعوضه التيار في سلك القاعدة ولذلك فإن نسبة تيار المجمع إلي تيار القاعدة هي β_e حيث:

$$\beta_e=\frac{I_C}{I_B}=\frac{\alpha_e I_E}{I_E-\alpha_e I_E}=\frac{I_E\,\alpha_e}{I_E\,(1-\alpha_e)}=\frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

استنتج

وبالتالي تكون: $\alpha_e=\frac{\beta_e}{1+\beta_e}$

ولأن عرض القاعدة صغير جداً فلا تُفقد نسبة كبيرة من الفجوات فيها أي أن α_e قريبة من الواحد الصحيح ولذلك فإن β_e كبيرة جداً أي أن تيار المجمع أكبر من تيار القاعدة بنسبة β_e وتُسمى بنسبة تكبير التيار.

أي أن إذا وضعت إشارة كهربية صغيرة (مثلاً الخرج من ميكروفون) في تيار القاعدة فإنه يظهر تأثيرها مكبراً في تيار المجمع وهذه هي الفكرة الأساسية لعمل الترانزستور كمكبر، وهذا ما يُسمى فعل الترانزستور.

نسبة (ثابت) التوزيع α_e	نسبة تيار المجمع إلى تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع (حيث α_e رقم صغير ودائماً < 1)
نسبة التكبير β_e	نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع V_{CE} (حيث $\beta_e > 1$ ورقم كبير دائماً)

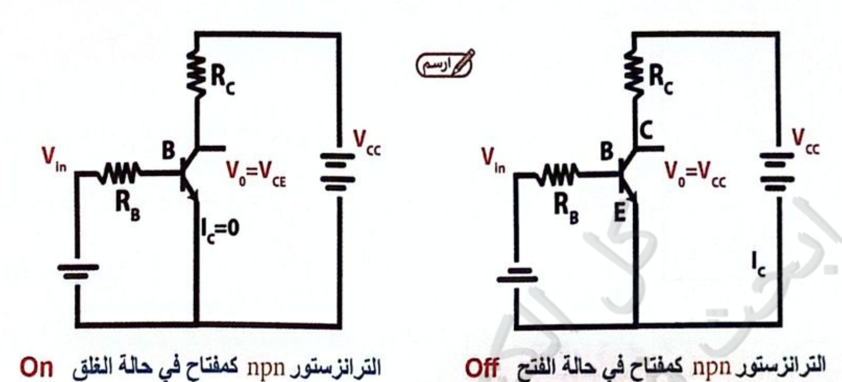
الترانزستور npn كمفتاح (كعاكس)

إذا اعتبرنا الشكل المقابل دائرة المجمع ، فإن: $V_{CC}=V_{CE}+I_CR_C$ حيث V_{CC} هو جهد البطارية, و V_{CE} هو فرق الجهد بين المجمع و الباعث و I_C هو تيار المجمع, و R_C هي المقاومة الموجودة في الدائرة.

نجد أنه كلما زاد I_C فإن V_{CE} تقل (نظراً لثبات V_{CC}) حتى تصل إلى أقل قيمة لها حوالي 0.2 V عندما يكون تيار القاعدة كبيراً.

أي أنه إذا اعتبرنا القاعدة هي الدخل و المجمع هو الخرج و الباعث مشترك (متصل بجهده الأرضي) فإن سلوك الترانزستور يكون علي النحو التالي: إذا كان الدخل كبيراً فإن الخرج صغير، وإذا كان الدخل صغيراً فإن الخرج كبير وتسمي هذه النبيطة "عاكس".

ارسم



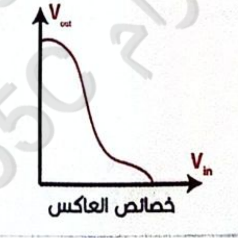
الترانزستور npn كمفتاح في حالة الغلق On — الترانزستور npn كمفتاح في حالة الفتح Off

كيف

هكذا يُستخدم الترانزستور كمفتاح يوصل التيار أو لا يوصل

OFF

إذا اعطينا جهداً صغيراً أو سالباً علي القاعدة ينقطع التيار في المجمع و يصبح فرق الجهد علي المجمع كبيراً أي يكون الخرج كبيراً.



خصائص العاكس

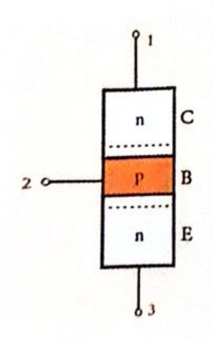
ON

إذ أعطينا جهداً موجباً علي القاعدة يسري تيار في المجمع بحيث يكون فرق الجهد علي المجمع صغيراً أي يكون الخرج صغيراً.

كيف

يمكن الاستدلال على قطبية الترانزستور باستخدام الأوميتر:

- نقيس بين كل طرفين، تكون أكبر مقاومة بين الباعث و المجمع (لوجود منطقتين قاحلتين) وبالتالي يكون الطرف الحر هو القاعدة.
- ثم نوصل الأوميتر مرة أخرى بين القاعدة وكل طرف من الطرفين المجهولين، فتكون المقاومة الأصغر عند التوصيل بين الباعث والقاعدة والمقاومة الأكبر عند التوصيل بين المجمع والقاعدة (لأن الباعث به شوائب أكثر وبالتالي مقاومته أقل).



من توكل على الله كفاه

قوانين الترانزستور

I_E ← تيار الباعث I_B ← تيار القاعدة I_C ← تيار المجمع β_e ← نسبة التكبير

α_e ← نسبة (ثابت) التوزيع V_{CE} ← فرق الجهد بين الباعث والمجمع V_{CC} ← جهد البطارية

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

$$I_E = I_C + I_B$$

مثال!

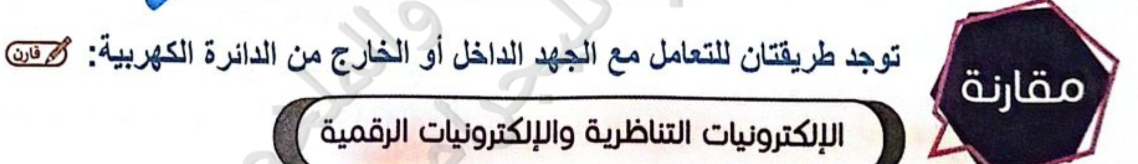
إذا كانت $V_{CC}=5V$, $V_{CE}=0.3\ V$, $R_C=5\ k\Omega$, $\beta_e=50$ أحسب I_B و α_e.

$$V_{CC}=V_{CE}+I_C R_C \longrightarrow 5=0.3+I_C\times5\times10^3 \longrightarrow I_C=9.4\times10^{-4}\ A$$

$$\beta_e=\frac{I_C}{I_B} \longrightarrow 50=\frac{9.4\times10^{-4}}{I_B} \longrightarrow I_B=1.88\times10^{-5}\ A$$

$$\alpha_e=\frac{\beta_e}{1+\beta_e}=\frac{50}{1+50}=0.98$$

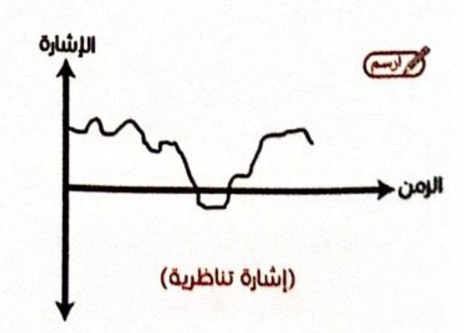
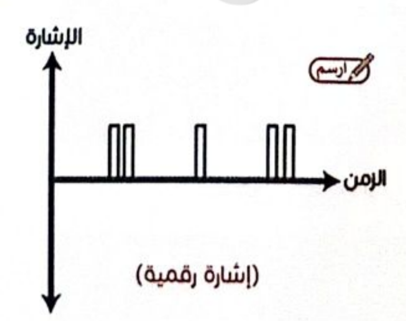
الإلكترونيات التناظرية والرقمية

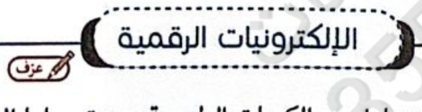


مقارنة

توجد طريقتان للتعامل مع الجهد الداخل أو الخارج من الدائرة الكهربية: (قارن)

الإلكترونيات التناظرية والإلكترونيات الرقمية

الإلكترونيات التناظرية	الإلكترونيات الرقمية
(عرف) إلكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هي حيث تحولها إلى إشارات كهربية متصلة أي تأخذ أي قيمة من الأرقام العشرية (1 أ، 2 أ، 3 ....) حسب حالته	(عرف) إلكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية بعد تحويلها إلي شفرة غير متصلة أساسها قيمتان فقط هما (0 ، 1) حيث يمثل الكود 0 منطق منخفض و الكود 1 منطق مرتفع
(ارسم)  (إشارة تناظرية)	(ارسم)  (إشارة رقمية)



- عند الإرسال: يتم تحويل كل الإشارات الكهربية المتصلة إلى إشارات رقمية عن طريق محول تناظري رقمي.
- عند الاستقبال: يتم تحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات تناظرية عن طريق محول رقمي تناظري.

التطبيقات

1) الميكرفون:
يقوم بتحويل الصوت إلي إشارة كهربية.

2) كاميرا الفيديو العادية:
تقوم بتحويل الصورة إلي إشارة كهربية.

3) التليفزيون العادي:
-عند الإرسال: يتم تحويل الصوت و الصورة إلي إشارات كهربية ثم إلي إشارات كهرومغناطيسية.
-عند الاستقبال: يتم تحويل الإشارات الكهرومغناطيسية إلي إشارات كهربية في الهوائي (الإيريال) ثم يعمل جهاز الاستقبال علي تحويلها إلي صوت وصورة.

1) التليفون المحمول.
2) القنوات الفضائية الرقمية.
3) أقراص الليزر المدمجة (CD).
4) أجهزة الكمبيوتر الرقمية:
-كل ما يدخل للكمبيوتر من حروف أو أعداد يتحول إلي شفرات ثنائية.
-تتجزأ الصور إلي عناصر صغيرة Pixels ثم تتحول ايضاً إلي شفرة ثنائية (0 ، 1).
-تتم جميع العمليات الحسابية علي أساس الجبر الثنائى.
-يتم تخزين المعلومات في الذاكرة المؤقتة (RAM) أو الذاكرة المستديمة (Hard Disk) علي شكل مغنطة في اتجاه معين مما يعني 0 أو مغنطة في الاتجاه المضاد مما يعني 1.

علل: أفضل الإلكترونيات الرقمية على التناظرية

التشويش (الضوضاء الكهربية)

عزف

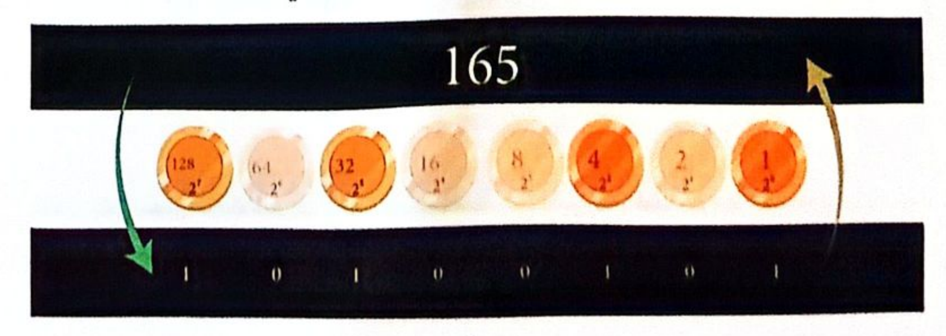
هى إشارات كهربية غير منتظمة مصدرها الحركة العشوائية للإكترونات والتي تسبب تياراً عشوائياً

يؤثر علي الإشارة التناظرية حيث تتداخل الضوضاء الكهربية مع الإشارة التناظرية التي تحمل المعلومات وتشوشها (نلاحظ ذلك مثلاً في محطة إذاعة ضعيفة أو محطة تلفزيون ضعيفة أو هوائي ضعيف، فتظهر نقاط بيضاء وسوداء على الشاشة)

لا يؤثر على المعلومات حيث أن المعلومة تكمن في الشفرة أو الكود 0 أو 1 وليس في قيمة الإشارة التي قد تتداخل معها الضوضاء و تشوشها



للتحويل بين اللغتين أتفقوا على حلقة وصل وهي الـ coins



تحويل العدد التناظري (العشري) إلى كود رقمي (عدد ثنائي)

- لتحويل العدد التناظري (العشري) إلى كود رقمي (عدد ثنائي):

1) اقسم العدد العشري علي 2 والناتج علي 2، فإذا:
- كان للناتج باقي ضع 1 في خانة الباقي.
- لم يكن للناتج باقي ضع 0 في خانة الباقي.

2) اقسم الناتج على 2 وهكذا حتى يصبح الناتج أقل من 1 فنضع:
- 0 في خانة الناتج.
- 1 في خانة الباقي.

3) اكتب الأرقام الموجودة في خانة الباقي بالترتيب داخل القوسين: $(\quad)_2$.

أوجد الكود الرقمي للعدد التناظري 19.

الباقي الناتج
$\frac{19}{2} = 9.5$

العدد التناظري / 2	$\frac{19}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$
الناتج	9	4	2	1	0
الباقي	1	1	0	0	1

الكود الرقمي هو: $(10011)_2$

تحويل الكود الرقمي (العدد الثُنائي) إلي عدد تناظري (عشري)

- لتحويل الكود الرقمي (العدد الثُنائي) إلي عدد تناظري (عشري):

1) اكتب الكود (المكون من 0 ,1) كل رقم علي حده بالترتيب وأسفل كل رقم بداية من اليمين نكتب النظام الثنائي له بحيث نكتب الرقم 2 مرفوعاً للأس (0 ، 1 ، 2 ، ....) ← (2^0 ، 2^1 ، 2^2 ،......) على الترتيب.

2) اكتب حاصل ضرب الكود (0 أ، 1) في الرقم 2 مرفوع للأس (0 ، 1 ، 2 ، ....) ← ($1 (or\ 0) \times 2^0$ ، 1×2^1 ، 1×2^2 ،.......).

3) اجمع الاعداد الناتجة لتحصل علي العدد التناظري المطلوب.

أوجد العدد التناظري للكود الرقمي $(10001)_2$.

الكود	1	0	0	0	1
النظام الثنائي	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4
الناتج	1	0	0	0	16

= 17

مجموع النواتج = 17 وهو العدد التناظري المطلوب

البوابات المنطقية

- تعتبر الإلكترونيات الرقمية هي أساس العديد من الأجهزة والمكونات الإلكترونية مثل:
البوابات المنطقية - دوائر الذاكرة - الدوائر الإلكترونية

« هى أجزاء من الدوائر الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على الإشارات الرقمية مثل العكس أو التوافق أو الاختيار وهى مبنية على الجبر الثنائي (0 ، 1) - أساس الإلكترونيات الرقمية - »

- تعتمد كثير من التطبيقات الحديثة للإلكترونات مثل دوائر الحساب ووسائل الاتصالات الحديثة على البوابات المنطقية.

يوجد عدة أنواع للبوابات المنطقية، منها: قارن

مقارنة

قارن بين بوابة العاكس (NOT) وبوابة التوافق (AND) وبوابة الاختيار (OR)

	بوابة العاكس (NOT)	بوابة التوافق (AND)	بوابة الاختيار (OR)
عدد المداخل والمخارج	مدخل واحد ومخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد
جدول التحقق	انظر الجدول (1)	انظر الجدول (2)	انظر الجدول (3)
العملية المنطقية التي يقوم بها	العكس الخرج يكون عكس الدخل	التوافق الخرج لا يكون (1) إلا إذا اتفق الدخلان على (1)	الاختيار الخرج يكون (1) إذا توفر (1) على أحد الدخلين
الرمز ارسم	input NOT output		

جدول (1) NOT:

input	output
0	1
1	0

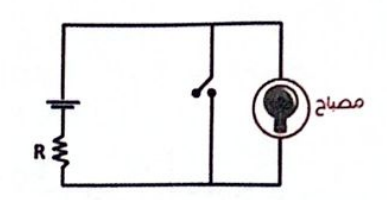
جدول (2) AND:

input A	input B	output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

جدول (3) OR:

input A	input B	output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

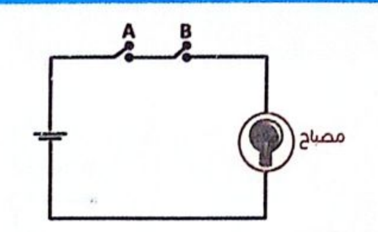
الدائرة الكهربية المكافئة



مفتاح موصل على التوازي في الدائرة



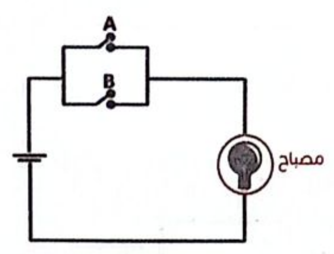
عند فتح المفتاح يضئ المصباح وعند غلق المفتاح لايضئ المصباح



مفتاحان موصلان على التوالي في الدائرة

↓

لا يضئ المصباح إلا إذا أُغلق المفتاحان معاً



مفتاحان موصلان على التوازي مع بعضهما في الدائرة

↓

يضئ المصباح إذا أُغلق أي من المفتاحين أو كليهما



يمكن حساب عدد الاحتمالات (N) من خلال معرفة عدد المدخلات (n) في جدول التحقق من العلاقة:

$$N = 2^n$$

- فمثلاً إذا كان الدخل = 2 (A , B) فيكون عدد احتمالات الخرج = $2^2 = 4$

ترتيب الدخل في جدول التحقق

يتم ترتيب جدول التحقق من أعلى إلى أسفل تبعاً للنظام العشري

وللتبسيط في الحل يمكن استخدام الطريقة الأتية:

- العمود الأول (بدءاً من اليسار) يكون نصفه الأول أصفار (0 0 0 ...) ونصفه الثاني وُحْدَان (1 1 1 1 ...)، ثم ثاني عمود يكون ربعه الأول أصفار ثم الربع الثاني وُحْدَان ثم الربع الثالث أصفار ثم الربع الرابع وُحْدَان ... وهكذا.

A	B	تبعاً للنظام العشري
0	0	$(0)_{10}$
0	1	$(1)_{10}$
1	0	$(2)_{10}$
1	1	$(3)_{10}$

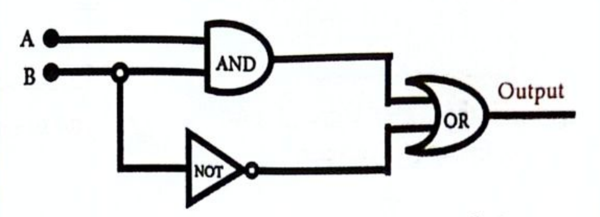
- **أمثلة:**

1) إذا كان الدخل هو (A ، B) فيتم كتابة العمود الأول (وليكن A) صفران ثم واحدان ثم صفران ثم واحدان (من أعلى إلى أسفل)، ثم يتم كتابة العمود الثاني (وليكن B) صفر ثم واحد ثم صفر ثم واحد (من أعلى إلى أسفل) ... إلى أخر العمود.

2) إذا كان الدخل هو (A ، B ، C) فيتم كتابة العمود الأول (وليكن A) أربعة أصفار ثم أربعة وُحْدَان، ثم يتم كتابة العمود الثاني (وليكن B) صفران ثم واحدان ثم صفران ثم واحدان، ويتم كتابة العمود الثالث (وليكن C) صفر ثم واحد ثم صفر ثم واحد ... إلى أخر العمود.

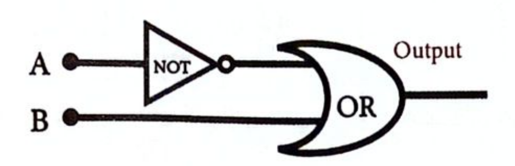
A	B	C	تبعاً للنظام العشري
0	0	0	$(0)_{10}$
0	0	1	$(1)_{10}$
0	1	0	$(2)_{10}$
0	1	1	$(3)_{10}$
1	0	0	$(4)_{10}$
1	0	1	$(5)_{10}$
1	1	0	$(6)_{10}$
1	1	1	$(7)_{10}$

استنتاج جدول التحقق لبعض الدوائر المنطقية



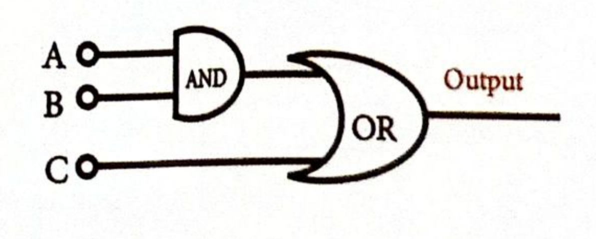
نحدد أولاً خرجي الدائرتين AND ، NOT ليكونا دخل لدائرة OR ثم نوجد خرج OR

input		output
A	B	
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1



نحدد أولاً خرج دائرة NOT ليكون أحد دخلي دائرة OR ثم نوجد خرج OR

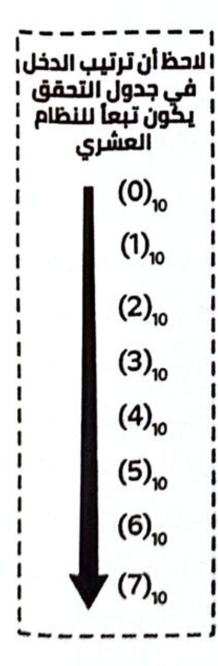
input		output
A	B	
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1



نحدد أولاً خرج الدائرة AND ليشكل مع C دخلي دائرة OR ثم نوجد خرج OR

input			output
A	B	C	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

لاحظ أن ترتيب الدخل في جدول التحقق يكون تبعاً للنظام العشري



have you won? ^_^

Add up the previous three rows here then color the last row of the connect4 based on the number you got.

0

1

$(9)_{10}$

2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0





إلى رفقاءِ ذلك الدرب

القصير عمرًا ❖ العظيم أجرًا

رُزقتمُ الصبر وعزمتم على المضي

آثرينَ على أنفسكم التعب،

قايضتم راحة الجسد إلى حد الكسل

بصحوة الضمير وما دونه من الشغف؛

فعهدناكم خيرَ أُناسٍ متّقين،

وخيرَ النعمةِ تلك التي ترعاها..

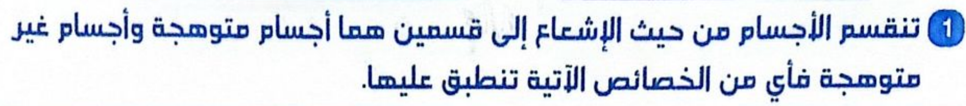




نستودعكم الله الذي

لا تضيعُ ودائعه


الفصل الخامس



الفصل الخامس



س/ اختر الإجابة الصحيحة:

إشعاع الجسم الأسود

1 تنقسم الأجسام من حيث الإشعاع إلى قسمين هما أجسام متوهجة وأجسام غير متوهجة فأي من الخصائص الآتية تنطبق عليها.

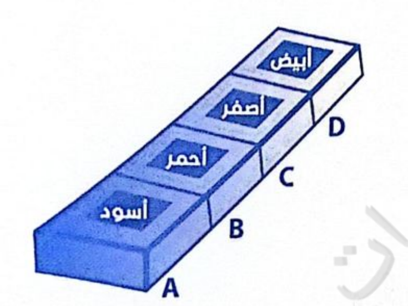
	أجسام متوهجة	أجسام غير متوهجة
أ)	يصدر منها اشعاع ضوئى فقط	معظمهم اشعاعها حراري
ب)	يصدر منها اشعاع حراري فقط	معظمهم اشعاعها حراري
ج)	يصدر منها اشعاع ضوئي وحراري	معظمهم اشعاعها ضوئي
د)	يصدر منها اشعاع ضوئي وحراري	معظمهم اشعاعها حراري

2 النسبة بين سرعة موجات الراديو الى سرعة موجات الأشعة السينية .... الواحد الصحيح

أ) أكبر من ب) تساوي ج) أصغر من

3 عندما يزداد تردد الفوتونات الصادرة من جسم متوهج فإن عددها ...

أ) يقل ب) يزداد ج) يظل ثابتًا



4 الشكل المقابل يوضح قطعة من الحديد المسخنة فأي المواضع يكون لها درجة حرارة أقل؟

أ) A ب) B ج) C د) D

5 الجسم الأسود المثالي هو ....

أ) يعكس جميع الأشعة الساقطة عليه
ب) يمتص جزء من الأشعة الساقطة عليه
ج) يمتص جميع الأشعة الساقطة عليه
د) يعكس جزء من الأشعة الساقطة عليه

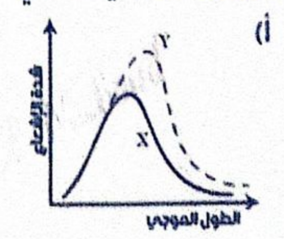
6 طبقا للفيزياء الكلاسيكية فإن شدة الاشعاع تتناسب ....

أ) طردياً مع الطول الموجي
ب) عكسياً مع التردد
ج) عكسياً مع السرعة
د) طردياً مع التردد

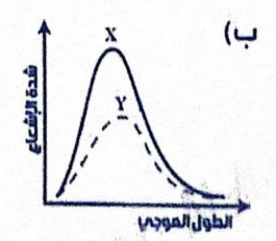
7 أي الأشكال البيانية الآتية :توضح منحنيات الإشعاع الصادرة من الجسمين الأسودين X وY إذا كانت درجة حرارة الجسم Y أكبر من درجة حرارة الجسمX ؟

العلاقة الصحيحة هي :

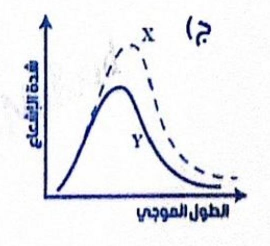
أ)



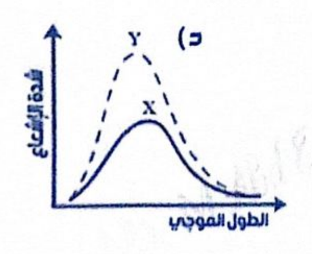
ب)



ج)



د)



8) في منحنى بلانك الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع يصدر من الشمس يقع في منطقة ....

أ) الأشعة فوق البنفسجية ب) الضوء المرئي ج) الأشعة تحت الحمراء د) أشعة إكس

9) (أزهر2020) الأشعة الحرارية تقع في منطقة الأشعة ....

أ) فوق البنفسجية ب) الضوء المرئي ج) الأشعة تحت الحمراء

10) أدرس الصور الموضحة والتي تبين بعض الظواهر التي يفسرها علم الفيزياء ثم حدد أي البدائل التالية صحيحًا؟

	عدد الظواهر التي تفسرها الفيزياء الكلاسيكية	عدد الظواهر التي تفسرها الفيزياء الحديثة
أ)	1	3
ب)	2	2
ج)	3	1
د)	لا توجد ظاهرة	4

انعكاس الضوء — الخلايا الكهروضوئية — التفاعلات الكيميائية — السقوط الحر

11) أي من الرسومات البيانية الآتية تمثل العلاقة بين شدة الاشعاع الصادر من جسم ساخن (φ) والتردد طبقاً للفيزياء الكلاسيكية ....

أ) ب) ج) د)

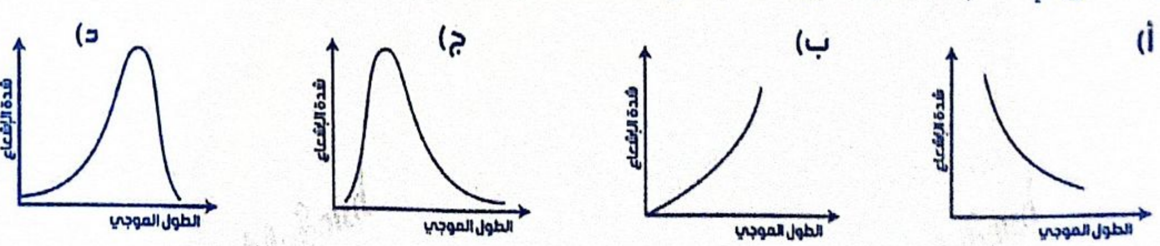
12) يقل عدد الفوتونات التي يشعها الجسم كلما ....

أ) زادت طاقتها ب) قل ترددها ج) زاد طولها الموجي د) جميع ما سبق

13) في منحنى بلانك عند الترددات العالية فإن شدة الاشعاع ....

أ) تصبح نهاية عظمى ب) تقترب من الصفر ج) تظل ثابتة

14) منحنى الإشعاع للجسم الأسود حسب توقعات النظرية الموجية يمثله الشكل :



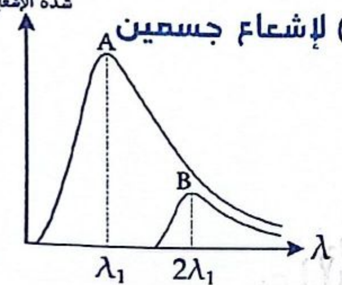
15) (فلسطين2019) فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير شدة إشعاع الجسم الأسود في منطقة ....

أ) الأطوال الموجية الطويلة ب) الأطوال الموجية القصيرة

ج) الضوء المرئي د) الأمواج تحت الحمراء

16 وضعت قطعتان متماثلتان من الحديد في النار فتوهجت الأولي حتى أصبح لونها أحمر ,بينما توهجت الثانية حتى أصبحت باللون الأزرق ؛ أي البدائل الآتية صحيح

	القطعة الأعلى في درجة الحرارة	القطعة التي تشع طاقة أكبر
أ)	القطعة المتوهجة باللون الأحمر	القطعة المتوهجة باللون الأحمر
ب)	القطعة المتوهجة باللون الأزرق	القطعة المتوهجة باللون الأزرق
ج)	القطعة المتوهجة باللون الأزرق	القطعة المتوهجة باللون الأحمر
د)	القطعة المتوهجة باللون الأحمر	القطعة المتوهجة باللون الأزرق



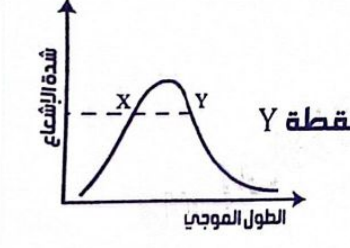
17 الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي (λ) لإشعاع جسمين ساخنين A,B فتكون النسبة بين درجتي حرارتيهما المطلقة ($\frac{T_A}{T_B}$) هي.....

أ) $\frac{4}{1}$ ب) $\frac{2}{1}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) $\frac{1}{4}$

18 إذا كان λ_m للشمس هي $0.5\mu m$ فإن الطول الموجي الصادر من إناء معدني أسود به ماء يغلي هو .....

أ) $4\mu m$ ب) $8\mu m$ ج) $0.8\mu m$ د) $80\mu m$

19 في أحد منحنيات بلانك للعلاقة بين الطول الموجي وشدة الإشعاع فإن عدد الفوتونات المنبعثة ....



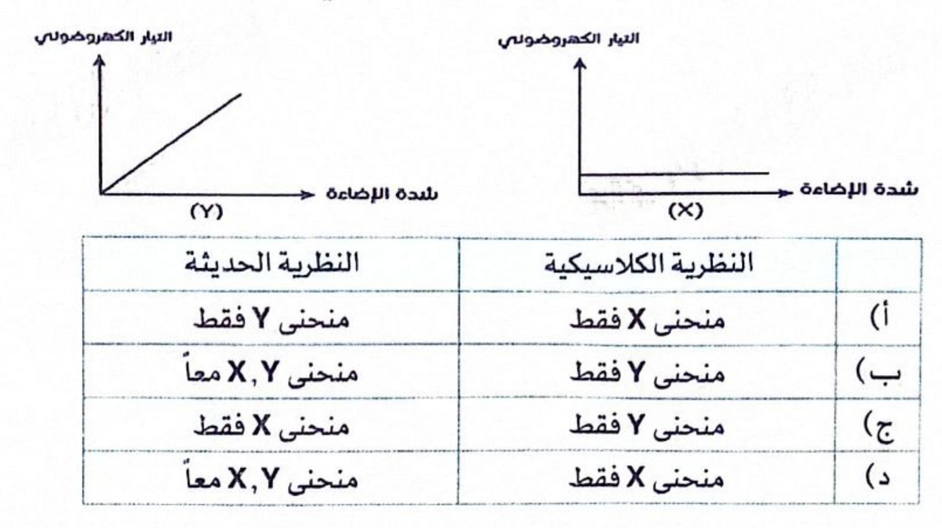
أ) عند النقطة X=عددها عند النقطة Y
ب) عند النقطة X أكبر من النقطة Y
ج) عند النقطة Y أكبر من النقطة X
د) لا تتعين من الشكل

20 في منحني بلانك المقابل فإن ترتيب درجات الحرارة يكون ....



أ) $T_X>T_y>T_z$
ب) $T_z>T_x>T_y$
ج) $T_z>T_y>T_x$
د) $T_y>T_x>T_z$

21 يمكن تطبيق النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة على أي من المنحنيين ....



	النظرية الكلاسيكية	النظرية الحديثة
أ)	منحنى X فقط	منحنى Y فقط
ب)	منحنى Y فقط	منحنى X,Y معاً
ج)	منحنى Y فقط	منحنى X فقط
د)	منحنى X فقط	منحنى X,Y معاً

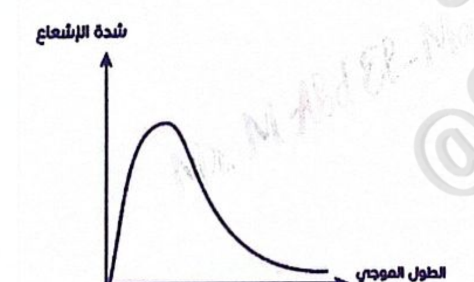
22 عدد الفوتونات في شعاع طاقته 1J من الضوء الأخضر ....عدد الفوتونات في شعاع طاقته 1J من الضوء الأحمر في نفس الزمن.

أ) أكبر ب) أقل ج) يساوي

23 شعاعان ضوئيان لهما نفس الشدة وكل منهما أحادي الطول الموجي ، الشعاع الأول يقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء عند طول موجي 1000 nm والأخر يقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية عند طول موجي 100 nm، فان النسبة بين عدد فوتونات الشعاع الأول الى عدد فوتونات الشعاع الثاني بالترتيب هي.....

أ) 1:1 ب) 1:10 ج) 10:1 د) نسبة غير محددة

24 الشكل البياني المقابل يوضح منحنى بلانك لمصدر متوهج درجة حرارته T كلفن فعند رسم هذا المنحنى لجسم متوهج آخر درجة حرارته $\frac{T}{2}$ كلفن فأي مما يلي صحيح لمنحنى الجسم الثاني ....



	الطاقة الإشعاعية الكلية	شدة الإشعاع عند الأطوال الموجية		الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع
		القصيرة جداً	الطويلة جداً	
أ)	تقل	تقترب من الصفر	تقترب من الصفر	يزداد
ب)	تزداد	تقترب من الصفر	تقترب من الصفر	يقل
ج)	تقل	تزداد	تزداد	يزداد
د)	تقل	تزداد	تقل	يزداد

الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي

25 سقط ضوء أزرق على سطح معدني فلم تنبعث منه إلكترونات، أي من الإشعاعات الآتية يمكن أن يحرر إلكترونات من سطح المعدن ؟

أ) ضوء أحمر　　ب) ضوء أصفر　　ج) أشعة فوق بنفسجية

26 جسم أسود درجة حرارته 3000K الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع له λ فإذا تم تبريده إلى درجة حرارة مطلقة T أصبح الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع $10\ \lambda$ فإن درجة الحرارة T تساوي ....

أ) 300K　　ب) 2700K　　ج) 270K

27 تم تسخين قطعتين من الحديد الى درجة حرارة t_2, t_1 فإذا علمت أن $\frac{t_1}{t_2}$ أكبر من الواحد الصحيح ، فإن النسبة بين الطول الموجي للون الغالب لقطعة الحديد الثانية الى الطول الموجي للون الغالب لقطعة الحديد الأولى.......

أ) أكبر من الواحد　　ب) تساوي الواحد　　ج) أصغر من الواحد

28 العلاقة البيانية بين درجة الحرارة كلفن والطول الموجي عند أقصى شدة إشعاع لجسم أسود ساخن هي........

أ)　　ب)　　ج)　　د)

29 في الرسم الموضح :

ما هو الجزء المغطى بمادة فلوريسية ؟

أ) A　　ب) B　　ج) C　　د) D

30 في الشكل السابق : أي الأجزاء يعتبر مصدراً لأشعة الكاثود ؟

أ) A　　ب) B　　ج) C　　د) D

31 شحنة الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود ....

أ) موجبة　　ب) سالبة　　ج) متعادلة　　د) مترددة

32 من خصائص أشعة الكاثود أنها......

أ) موجات كهرومغناطيسية.

ب) ذات سرعة ثابتة.

ج) جسيمات مشحونة تتأثر بالمجالات الكهربية والمغناطيسية الخارجية.

د) جسيمات غير مشحونة

33 دالة الشغل تتوقف على ......

أ) زمن التعرض للضوء
ب) شدة الضوء
ج) تردد الضوء
د) نوع مادة السطح المعدني

34 الظاهرة الكهروضوئية نموذج لتحولات الطاقة حسب الترتيب التالي:

أ) طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية.

ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية

ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية

د) طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية.

35 تحرر الإلكترونات من سطح المعدن عند سقوط ضوء ضعيف الشدة عليه طبقاً للتصور الكلاسيكي يتوقف على ....

أ) تردد الضوء الساقط بصرف النظر عن شدته

ب) شدة الضوء الساقط بصرف النظر عن تردده

ج) زمن تعرض السطح للضوء بصرف النظر عن تردده وشدته

36 في تجربة الانبعاث الكهروضوئي سقط شعاع من الفوتونات بطاقة E على معدن دالة الشغل له E_w فإذا علمت ان النسبة بين $\frac{E}{E_W}$ أقل من الواحد الصحيح فأي الاختيارات التالية يعتبر صحيحاً :

أ) لن تتحرر الإلكترونات من سطح المعدن

ب) سوف تتحرر الإلكترونات ولكنها لا تمتلك طاقة حركة

ج) سوف تتحرك الإلكترونات بطاقة حركة قيمتها أقل من الواحد

د) سوف تتحرك الإلكترونات بطاقة حركة قيمتها أكبر من الواحد

37 (مصر2019) أي العوامل الآتية يؤدي إلى زيادة طاقة حركة الإلكترونات المتحررة من سطح معدن بسقوط الضوء عليه ....

أ) زيادة شدة الضوء الساقط على المعدن
ب) زيادة زمن تعرض المعدن للضوء
ج) زيادة تردد الضوء الساقط على المعدن
د) زيادة مساحة سطح المعدن المعرض للضوء.

38 يسقط ضوء أحادي على سطح فلز فتحررت إلكترونات من سطحه فإذا زادت شدة الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات المتحررة ....

أ) يزداد
ب) يقل
ج) يظل كما هو

39 إذا زاد تردد الفوتونات الساقطة على سطح فلز ما فإن المقدار الذي لا يتغير من المقادير التالية هو:

أ) طاقة الفوتون الساقط
ب)طاقة الإلكترون المنبعث
ج) سرعة الفوتون الساقط

40 أزهر(2020) عند سقوط ضوء أخضر على سطح معدني وتحررت إلكترونات لزيادة عدد الإلكترونات المنبعثة من هذا السطح............

أ) يستبدل المصدر الضوئي بآخر لونه أصفر له نفس الشدة

ب) يستبدل المصدر الضوئي بآخر لونه أحمر له نفس الشدة

ج) زيادة شدة الضوء الأخضر المستخدم.

41 إذا كان تردد الضوء الساقط على سطح معدن أقل من التردد الحرج للمعدن فإنه عند زيادة شدة الضوء الساقط على سطح المعدن فإنه .....

أ) يزداد معدل انطلاق الإلكترونات ب) يقل معدل انطلاق الإلكترونات

ج) لا تنطلق إلكترونات

42 يتوقف تحرير الالكترونات من سطح المعدن في التأثير الكهروضوئي على ....

أ) شدة الضوء الساقط ب) سرعة الضوء الساقط

ج) تردد الضوء الساقط د) زمن التعرض للضوء

43 النسبة بين الطول الموجي للضوء الساقط عند انبعاث إلكترونات من سطح فلز إلى الطول الموجي الحرج لنفس الفلز ....

أ) أكبر من 1 ب) أقل من1 ج) تساوي 1

44 إذا كانت دالة الشغل لسطح معدن 3.3125×10^{-19} J فإن التردد الحرج لهذا المعدن يساوي.....

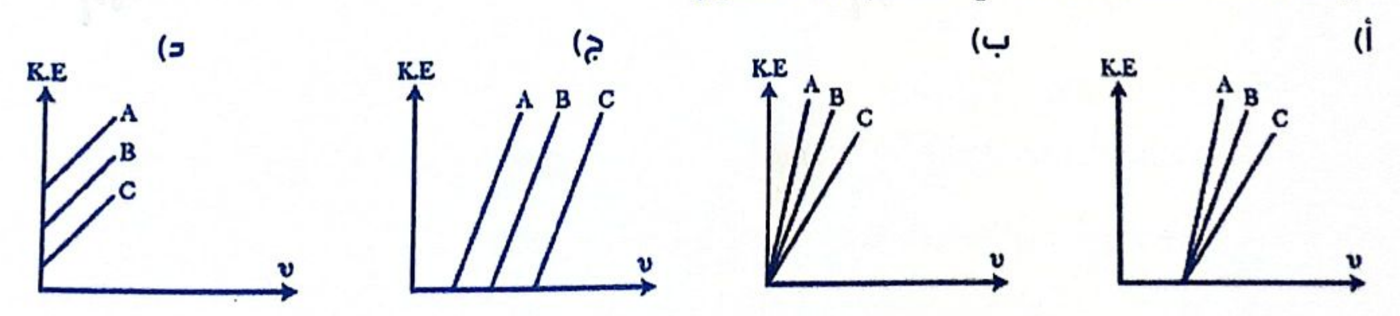
(علما بأن : $h=6.625\times10^{-34}$ J.s)

أ) 4.5×10^{14} HZ ب) 4.8×10^{14} HZ ج) 5×10^{14} HZ د) 5.5×10^{14} HZ

45 إذا كانت دالة الشغل لفلز الليثيوم (4.6×10^{-19} J) فإن أطول طول موجي للضوء الساقط على سطحه يؤدي إلى الانبعاث الكهروضوئي بوحدة m تساوي:

أ) 6.94×10^{14} ب) 2.08×10^{13} ج) 4.32×10^{-7} د) 3.05×10^{-52}

46 عند سقوط ضوء على 3 معادن A,B,C و رسم العلاقة بين تردد الضوء الساقط وطاقة الحركة للإلكترونات الكهروضوئية أي العلاقة هو الصحيح.



47 يتوقف تحرير الالكترونات من سطح المعدن (في التأثير الكهروضوئي) على ....

أ) شدة الضوء الساقط ب) تردد الضوء الساقط

ج) نوع المعدن فقط د) ب ، ج معاً

48 طبقاً لتصور اينشتين في تفسير الظاهرة الكهروضوئية فإن ....

أ) تردد الضوء هو المسئول عن تحرر الالكترونات من سطح معدن

ب) شدة الضوء هي المسئولة عن تحرر الالكترونات من سطح معدن

ج) أ ، ب كلاهما صحيح   د) أ ، ب كلاهما خطأ

49 الدليل على وجود الفوتونات ....

أ) التأثير الكهروحراري   ب) التأثير الكهروضوئي   ج) ظاهرة كومتون

50 سقط ضوء أحادي اللون على سطح معدن فتحرر عدد من الإلكترونات فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون ذو طاقة أعلى ويحتوي على نفس عدد الفوتونات على نفس المعدن فإن عدد الإلكترونات المتحررة.......

أ) يزداد   ب) يقل   ج) لا يتغير   د) لا يمكن تحديد إجابة

51 خروج عدد من الالكترونات في الثانية الواحدة من سطح معدن عن طريق شعاع ضوئي مناسب يتناسب مع ....

أ) شدة الضوء الساقط على السطح   ب) زمن تعرض السطح للضوء

ج) نوع مادة السطح المعدني   د) فرق الجهد بين المهبط والمصعد

52 إذا كان التردد الحرج لسطح معدن يقع في منطقة الضوء الأزرق، فإن الأشعة الساقطة على سطح هذا المعدن والتي تسمح للإلكترونات بالإنبعاث منه تكون في منطقة الأشعة.....

أ) تحت الحمراء   ب) فوق البنفسجية   ج) الراديوية   د) الحمراء

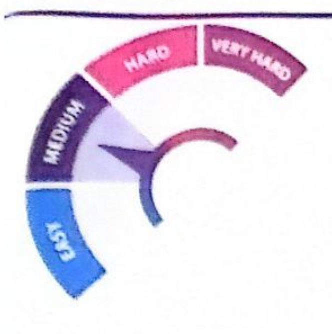
53 يعتمد مرور تيار كهربي نتيجة سقوط ضوء على كاثود خلية كهروضوئية على ....

أ) نوع مادة الأنود   ب) نوع مادة الكاثود   ج) شدة الضوء الساقط   د) فرق الجهد

54 (دور ثان 21) يوضح الشكل المقابل العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئي وشدة الضوء الساقط علي مهبط ثلاث خلايا كهروضوئية من فلزات مختلفة (X, Y, Z) فأي فلز يكون التردد الحرج له أكبر من تردد الضوء الساقط

أ) الفلز (X)   ب) الفلز (Y)   ج) الفلز (Z)   د) جميع الفلزات

شدة التيار الكهروضوئي
فلز (X)
فلز (Y)
فلز (Z)
شدة الضوء الساقط



55 سقط ضوء طول موجته 4500Å على سطح فلز فانبعث من السطح إلكترونات طاقة حركتها القصوى 2ev ,فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات الكهروضوئية المنبعثة من سطح الفلز يساوي.....

أ) $8.7\times10^{-10}m$ ب) $9.2\times10^{-10}m$ ج) $9.6\times10^{-9}m$ د) $7.2\times10^{-9}m$

56 عند سقوط شعاع ضوئي طوله الموجي 686nm على سطح معدن السيزيوم, انبعثت إلكترونات كهروضوئية بالكاد من سطحه فلكي تنبعث منه إلكترونات طاقتها 1.81ev فإنه يلزم سقوط شعاع ضوئي طوله الموجي..........

علما بأن : $(c=3\times10^{8}\ m/s,\ e=1.6\times10^{-19}C,\ h=6.625\times10^{-34}J.s)$

أ) 343nm ب) 520nm ج) 650nm د) 720nm

57 إذا كانت معادلة أينشتاين للظاهرة الكهروضوئية هي

$k.E=\frac{1}{2}mv^2=h\upsilon-h\upsilon_c=eV$ فإن $\tan\theta$ يمثل..........

أ) طاقة الإلكترون ب) ثابت بلانك ج) جهد الإيقاف د) دالة الشغل للسطح

58 المسافة (Y) على الشكل تمثل......

أ) دالة الشغل ب) طاقة الفوتون الساقط

ج) طاقة الحركة للإلكترون د) ضعف ثابت بلانك

59 خارج قسمة $\frac{X}{Z}$ يساوي ....

أ) طاقة الإلكترون ب) ثابت بلانك

ج) جهد الإيقاف د) دالة الشغل للسطح

60 سقط فوتون طوله الموجي $\frac{2}{c}$ على سطح معدن الطول الموجي الحرج له $\frac{4}{c}$ حيث c " سرعة الضوء " فإن ......

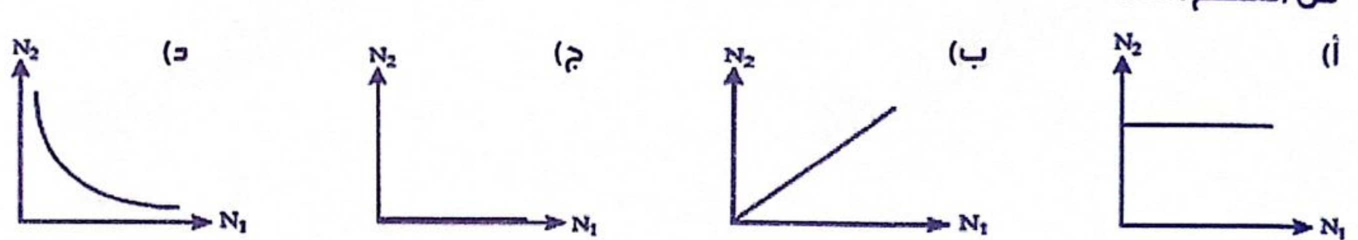
أ) لن تتحرر أي الكترونات من هذا السطح

ب) الالكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{2}$

ج) الالكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{4}$

د) الالكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{3}$

61 سقط ضوء على سطح فلز بحيث كان تردده أقل من التردد الحرج للسطح، فأي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين عدد الفوتونات N_1 للضوء الساقط على السطح وعدد الإلكترونات المنبعثة N_2 من السطح؟.........



62 عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين على سطح فلزي يتضاعف:

أ)مقدار التيار الكهروضوئي
ب)الطاقة العظمى للإلكترون المنبعث
ج)مقدار جهد الإيقاف
د)طاقة حركة الفوتون

63 في الشكلين الموضحين اضئ نفس السطح المعدني بمصدرين الأول أحمر والثاني أزرق لهما نفس الشدة ، أي الاختيارات التالية صحيحاً ؟

	أي الشكلين يتحرر منه الكترونات طاقة حركتها اكبر	أي الشكلين يتحرر به عدد اكبر من الالكترونات
أ)	الشكل (أ)	الشكل (أ)
ب)	الشكل (ب)	الشكل (ب)
ج)	الشكل (أ،ب) معا	الشكل (أ)
د)	الشكل (ب)	الشكل (أ)

ضوء احمر
الشكل (أ)
ضوء أزرق
الشكل (ب)

64 سقط ضوء طول موجته 4500Å على سطح فلز فانبعث من السطح إلكترونات طاقة حركتها القصوى 2ev فإن دالة الشغل لسطح الفلز تساوي.........

أ) 1.22×10^{-19} J
ب) 5.42×10^{-19} J
ج) 2.34×10^{-18} J
د) 6.35×10^{-18} J

65 في أنبوبة أشعة الكاثود عند تغيير جهد الشبكة من -20v إلى -50v ....

أ) تزداد شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية.

ب) تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية.

ج) لا تضئ الشاشة الفلورسية.

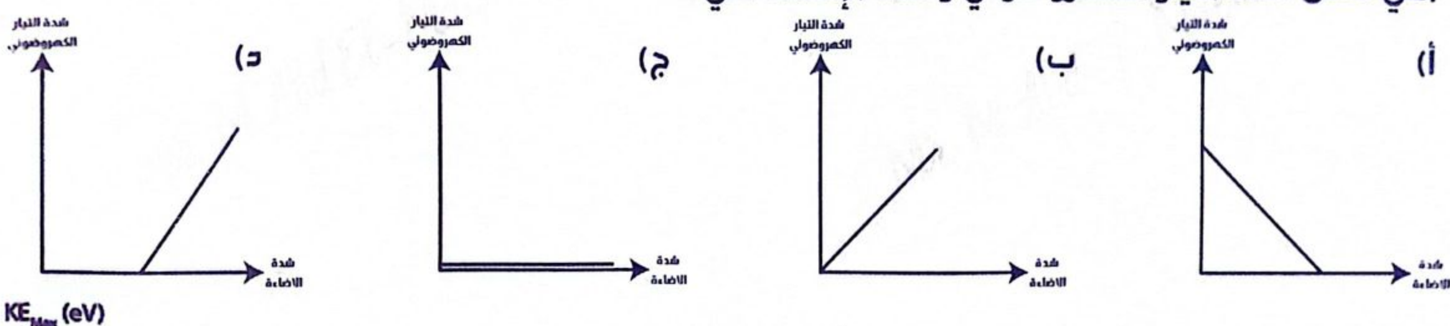
د) يقل انحراف الأشعة.

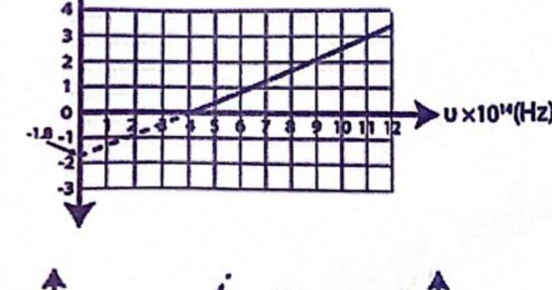
66 في أنبوبة أشعة الكاثود يتحرك إلكترون بسرعة v عند تعجيله بفرق جهد مقداره V فإذا زاد فرق الجهد المؤثر على الإلكترون إلى 2V فإن سرعة الإلكترون تصبح......

أ) 2v
ب) $\sqrt{2}$v
ج) 4v
د) $\frac{1}{2}$v

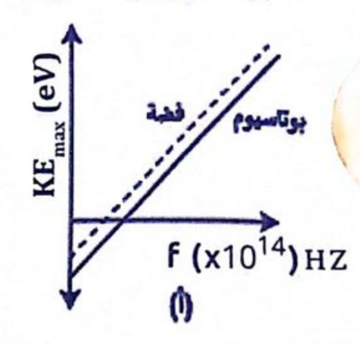
67 في ظاهرة التأثير الكهروضوئي إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج تكون العلاقة البيانية

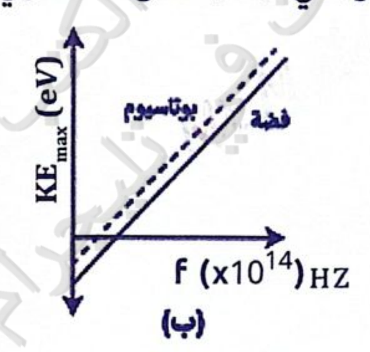

التي تمثل شدة التيار الكهروضوئي وشدة الإضاءة هي ...

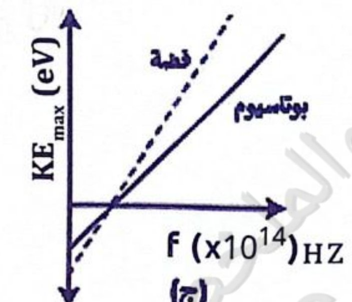


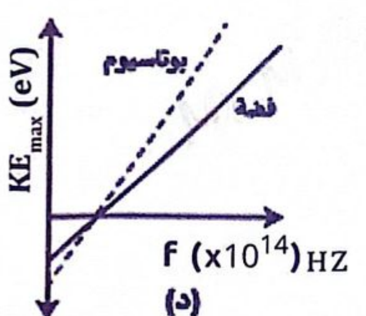


68 يوضح الشكل البياني الآتي طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من معدن البوتاسيوم عند عدد من الترددات، أي الأشكال البيانية الآتية يوضح المقارنة الصحيحة عند استبدال معدن البوتاسيوم بمعدن الفضة والذي دالة الشغل له تساوي 4.73 eV؟









69 إذا سقط فوتون طاقته 3.2×10^{-19}J على سطح فلز دالة الشغل له 5eV فإن ....

أ) لا ينطلق من السطح أي إلكترونات

ب) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 7eV

ج) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 3eV

د) ينطلق من السطح إلكترون طاقته 2.5eV

70 سقط شعاع طوله الموجي 3000Å على سطح معدن فانبعثت منه إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها العظمى 0.5eV فإذا سقط شعاع آخر طوله الموجي 2000Å على سطح نفس المعدن فإن طاقة الحركة العظمى للإلكترونات الكهروضوئية تصبح.....

أ) صفر

ب) أقل من 0.5eV وأكبر من الصفر

ج) 0.5eV

د) أكبر من 0.5eV

71 أسقط ضوء تردده (9.4×10^{14} HZ) على أسطح ثلاث فلزات (A,B,C) دالة الشغل لكل منها (w_A=4.5eV ,w_B=2.48eV ,w_C=1.81eV) أي الفلزات سوف يحدث فيها انبعاث كهروضوئي؟

أ) (A) فقط

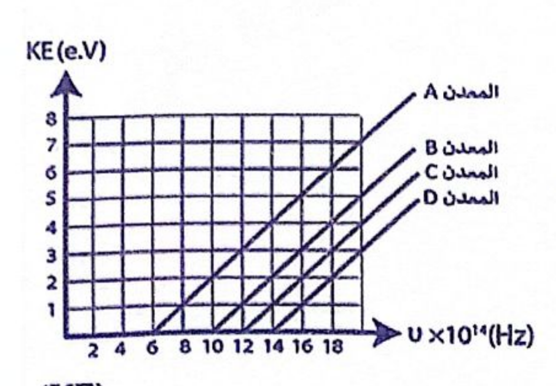
ب) (B) فقط

ج) (B,C) فقط

د) (A,B) فقط

72 إذا كانت دالة الشغل لأحد الفلزات 1.6×10^{-19} J ودالة الشغل لفلز آخر 1.8×10^{-19} J وسقط ضوء طوله الموجي 3800 Å فإن النسبة بين طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من الفلز الأول إلى طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من الفلز الثاني ....

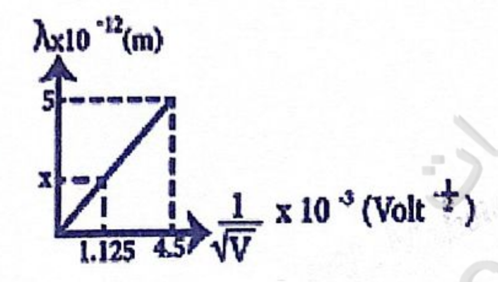
أ) أكبر من 1　　ب) أقل من 1　　ج) تساوي 1



73 عند تسليط ضوء تردده (9.4×10^{14} HZ) على المعادن الموضحة في الشكل البياني المقابل .علاقة بين التردد وطاقة الإلكترون الكهروضوئي فإن المعدن الذي تنبعث منه إلكترونات هو:

أ) A　　ب) B

ج) C　　د) D



74 الشكل المقابل يمثل العلاقة بين التردد υ للضوء الساقط على سطح فلز وطاقة الحركة العظمى $K.E_{MAX}$ للإلكترونات المنبعثة من هذا السطح، فإذا علمت أن دالة الشغل لسطح هذا الفلز 5×10^{-19} J فإن قيمة X تساوي........

(علما بأن $h=6.625\times10^{-34}$ J.s)

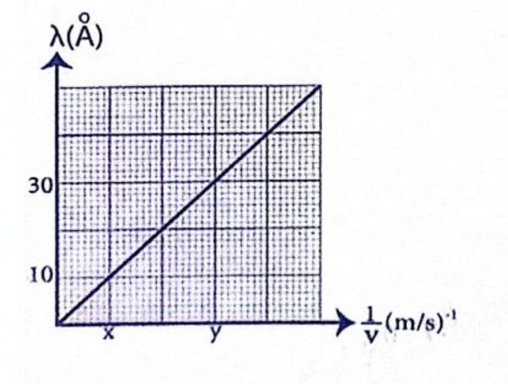
أ) 5×10^{-19} J　　ب) 1×10^{-19} J

ج) 2×10^{-19} J　　د) 3×10^{-19} J

75 (تجريبي / يونيو 21) يمثل الشكل البياني المقابل العلاقة بين الطول الموجي للموجه المصاحبة لحركه الإلكترونات المنطلقة من الفتيلة في أنبوبة أشعة الكاثود لحظة وصولها للمصعد ومقلوب الجذر التربيعي لفرق الجهد المستخدم في الأنبوبة، فتكون قيمة النقطة (x) على الشكل هي ....

λx10⁻¹²(m)　5　x　1.125　4.5　$\frac{1}{\sqrt{V}}\times 10^{-3}$ (Volt$^{-\frac{1}{2}}$)

أ) 1.25×10^{-12} m　　ب) 2.5×10^{-12} m　　ج) 2×10^{-11} m　　د) 1.5×10^{-11} m

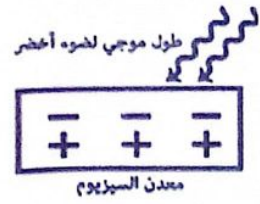


76 (تجريبي يونيو 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ) للموجه المادية المصاحبة لحركة الإلكترونات ومقلوب سرعة الإلكترونات ($\frac{1}{v}$) المنبعثة من الكاثود.

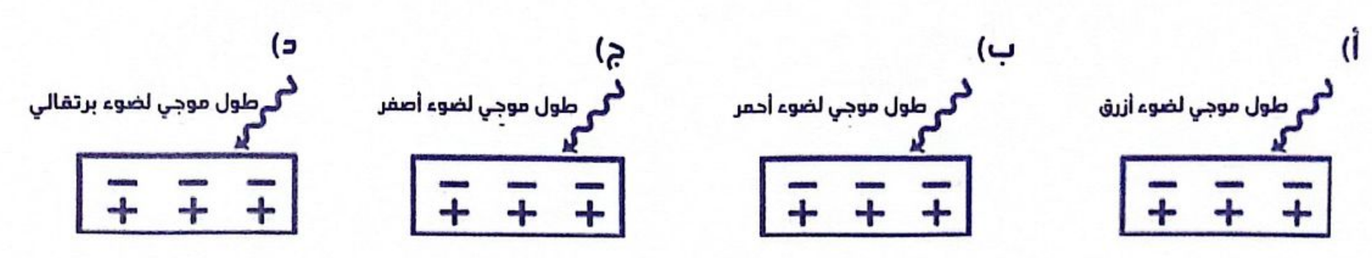
فإن النسبة بين $\frac{\text{سرعة الإلكترون عند النقطة X}}{\text{سرعة الإلكترون عند النقطة Y}}$ تساوي ....

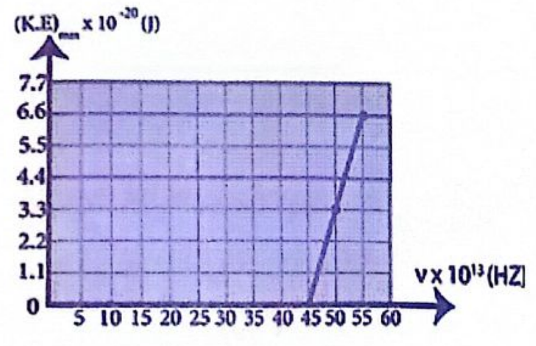
(علما بأن $h = 6.625\times10^{-34}$ J.s ,$m_e= 9.1\times10^{-31}$Kg)

أ) $\frac{9}{1}$　　ب) $\frac{1}{9}$　　ج) $\frac{3}{1}$　　د) $\frac{1}{3}$



77 (تجريبي / يونيو 21) في الشكل المقابل عند سقوط أحد الاطوال الموجية للضوء الأخضر علي سطح معدن السيزيوم تحررت منه إلكترونات بالكاد، أي شكل من الأشكال الاتية يتحرر فيها الإلكترونات من سطح السيزيوم مكتسبة طاقة حركة؟

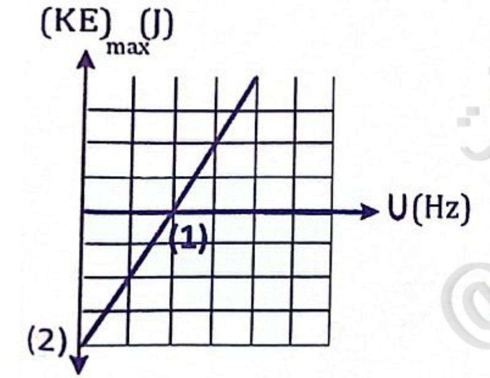




78 (تجريبي / يونيو 21) الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين طاقة الحركة العظمي للإلكترونات المنبعثة من الخلية الكهروضوئية وتردد الضوء الساقط علي الكاثود، أي من الأطوال الموجية التالية تسبب تحرر إلكترونات مكتسبة طاقة حركة مقدراها 6.6×10^{-20} J؟

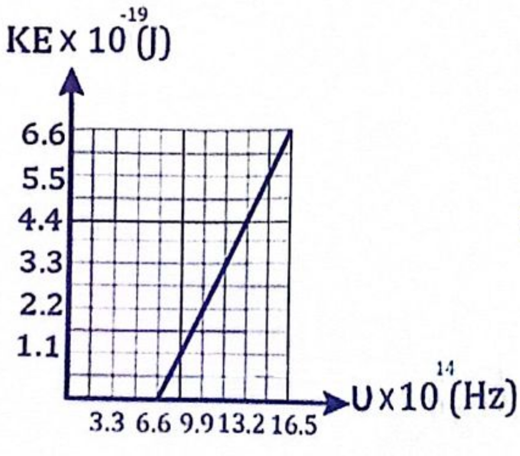
أ) 5.45×10^{-7} m　　ب) 5.54×10^{-7} m

ج) 5.58×10^{-7} m　　د) 5.65×10^{-7} m



79 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين أقصي طاقة حركة للإلكترونات المنطلقة من سطح فلز وتردد الضوء الساقط عليه ، فتكون وحده قياس خارج قسمة قيمة النقطة (2) علي قيمة النقطة(1) هي ....

أ) $kg.m^2.s$　　ب) $\frac{J}{s}$　　ج) $kg.m^2.s^{-1}$　　د) $kg.m.s^{-1}$

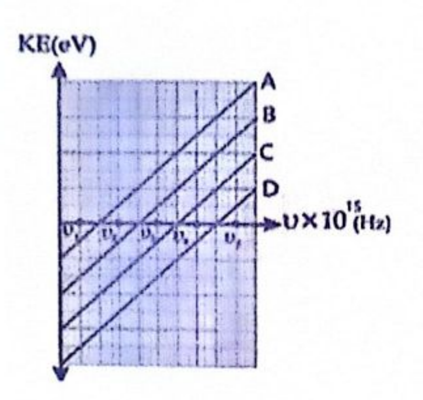


80 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الحركة العظمي للإلكترونات المنبعثة من سطح كاثود خلية كهروضوئية وتردد الضوء الساقط، فتكون دالة الشغل للسطح هي ....

(علما بان: $h=6.625 \times 10^{-34}$ J.s, $e=1.6 \times 10^{-19}$C)

أ) 2.7 eV　　ب) 0.27 eV

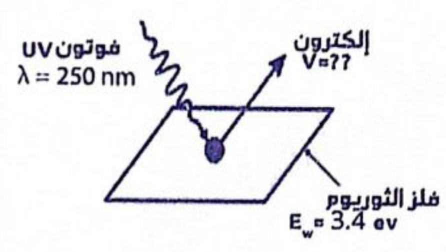
ج) 0.027 eV　　د) 27 eV



81 (دور أول 22) يمثل الشكل البياني العلاقة بين طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من أسطح أربعة معادن (A , B ,C , D) وتردد الضوء الساقط علي سطح كل منها . أي الترددات يسمح بانبعاث إلكترونات من سطحي المعدنين (A , B) فقط ولا يسمح بانبعاث إلكترونات من سطحي المعدنين (C,D) ؟

أ) υ_3 ب) υ_5 ج) υ_2 د) υ_4

82 (دور ثان 22) إذا علمت أن كتلة الإلكترون = 9.1×10^{-31} Kg، شحنة الإلكترون = 1.6×10^{-19} C ثابت بلانك = 6.625×10^{-34} J.s، سرعة الضوء في الفراغ = 3×10^{8} m/s



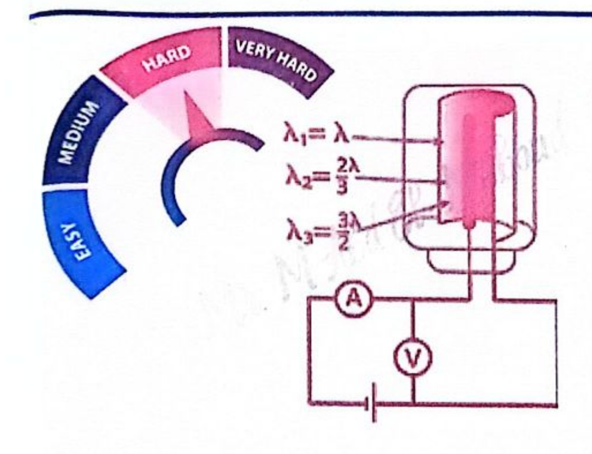
مستعيناً بالبيانات علي الرسم تكون أقصي سرعة للإلكترون المنبعث نتيجة سقوط فوتون UV علي سطح فلز الثوريوم تساوي ....

أ) 7.43×10^{4} m/s ب) 7.43×10^{6} m/s

ج) 7.43×10^{5} m/s د) 7.43×10^{3} m/s

83 (دور ثان 22) سطح معدني دالة الشغل لمعدنه (E_w) أسقط عليه فوتون طاقته(E_1) والتي تساوي ثلاثة أمثال دالة الشغل للمعدن فتحرر الإلكترون بسرعة (V) ، وعند استبدال الفوتون الأول بأخر طاقته (E_2) والتي تساوي سبعة أمثال دالة الشغل للمعدن، فإن الإلكترون سيتحرر بسرعة ....

أ) $\sqrt{3}$ v ب) 3v ج) $\sqrt{6}$ v د) 6v



84 في الشكل المقابل خلية كهروضوئية إذا كان الطول الموجي الحرج لكاثود الخلية هو $\lambda_c = \lambda$ فأي من الأشعة الثلاث عند سقوطها لا يسبب انحراف مؤشر الأميتر ....

أ) λ_1 ب) λ_2

ج) λ_3 د) جميعهم

85 في الشكل السابق : أي من الأشعة الثلاث يسبب أكبر تغير في حركة الفولتميتر ....

أ) λ_1 ب) λ_2 ج) λ_3 د) لا شيء مما سبق

86 النسبة بين الطول الموجي للأشعة الساقطة لكي تنفذ من سطح معدن إلى المسافات البينية بين جزيئات المعدن ....

أ) أكبر من 1   ب) أقل من1   ج) تساوي 1

87 عند سقوط ضوء معدل سقوطه (φ_L) وتردده (υ) على كاثود خلية كهروضوئية كانت شدة التيار 3mA وطاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 10J فإذا أصبح معدل السقوط $(2\varphi_L)$ والتردد (υ) فإن:

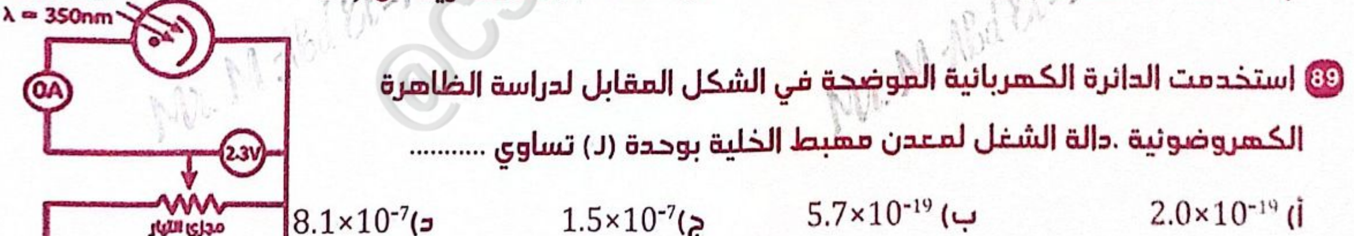
أ) $I = 3mA$ الطاقة 10J   ب) $I = 6mA$ الطاقة 10J

ج) $I = 3mA$ الطاقة 20J   د) $I = 3mA$ الطاقة تزيد عن 20J

88 في السؤال السابق :إذا بقى معدل السقوط ثابت والتردد (2υ) فإن ....

أ) $I = 3mA$ الطاقة 10J   ب) $I = 6mA$ الطاقة 10J

ج) $I = 3mA$ الطاقة 20J   د) $I = 3mA$ الطاقة تزيد عن 20J



89 استخدمت الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المقابل لدراسة الظاهرة الكهروضوئية .دالة الشغل لمعدن مهبط الخلية بوحدة (J) تساوي ....

أ) 2.0×10^{-19} ب) 5.7×10^{-19} ج) 1.5×10^{-7} د) 8.1×10^{-7}

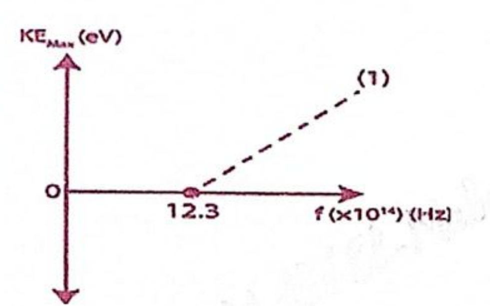
90 يوضح الجدول شدة الاشعاع لبعض الترددات (C, B, A) في مدى طيفي معين استخدم كل منها على حدة لإضاءة سطح معدني دالة الشغل له 3.056×10^{-19} J . حدد أي من هذه الاشعاعات يمكنه تحرير أكبرعدد من الالكترونات في الثانية ؟

أ) A   ب) B   ج) C

الطيف	التردد HZ	الشدة
A	3.5×10^{14}	عالية
B	5.5×10^{14}	متوسطة
C	7.5×10^{14}	ضعيفة

91 في المثال السابق : أي من هذه الاشعاعات يمكنه تحرير الكترونات تمتلك طاقة حركة أكبر ؟

أ) A ب) B ج) C

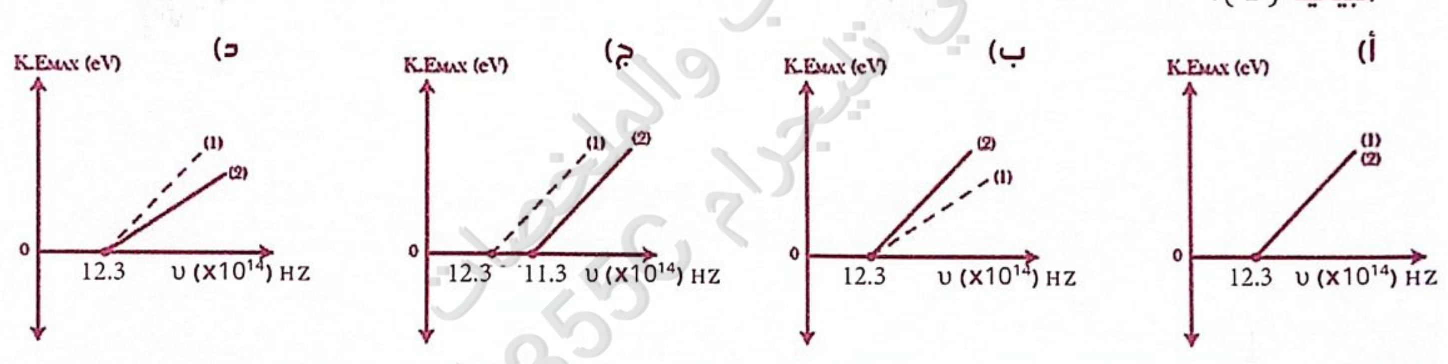


92 الشكل المقابل يوضح العلاقة بين طاقة الحركة العظمى (KE) للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط عليه . فإن قيمة دالة الشغل للفلز عند النقطة P تساوي (ev) .... (حيث h ثابت بلانك) .

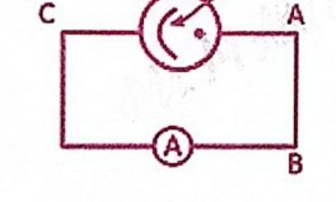
أ) $6.5\times10^{14}\,h$ ب) $1.04\times10^{-4}\,h$

ج) $4.1\times10^{33}\,h$ د) $2.5\times10^{-20}\,h$

93 في تجربة دراسة ظاهرة التأثير الكهروضوئي تم تسليط أشعة ضوئية على مهبط خلية كهروضوئية من مادة معينة فتم الحصول على العلاقة البيانية (1) الموضحة في الشكل المقابل , عند مضاعفة شدة الأشعة الضوئية المستخدمة ما شكل العلاقة البيانية 2 مقارنة بالعلاقة البيانية (1)؟



94 في الشكل خلية كهروضوئية سقط عليها شعاع طاقته أكبر من دالة الشغل لسطح المهبط...........



أ) لا يمر تيار كهربي

ب) يمر تيار كهربي في الاتجاه من A إلى B إلى C

ج) يمر تيار كهربي في الاتجاه من C إلى B إلى A

د)يمر تيار داخل الخلية فقط

95 تنبعث إلكترونات كهروضوئية نتيجة سقوط شعاع ضوئي أحمر أحادي الطول الموجي على سطح كاثود خلية كهروضوئية فإذا استبدل هذا الضوء بآخر أزرق أحادي الطول الموجي له نفس قدرة الشعاع الأحمر فأي من الكميات الآتية تقل؟......

أ)طاقة حركة الإلكترونات الإلكترونات المنبعثة.

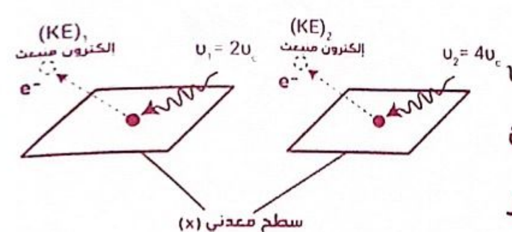
ب)طاقة الفوتونات التي تصطدم بالكاثود.

ج)عدد الفوتونات الساقطة على الكاثود في الثانية الواحدة.

د)دالة الشغل لسطح مادة الكاثود

96 سقط شعاع ضوئي طوله الموجي (550nm) على مهبط خلية كهروضوئية ,فإذا أصبحت شدة التيار المار في الدائرة مساوية للصفر عند جهد مقداره (1.5V) ,فإن دالة الشغل لمادة المهبط بوحدة (eV) تساوي.......

أ) 0.76 ب) 1.64 ج) 1.5 د) 3.76



97 (دور أول 22) يوضح الشكل سطحاً معدنياً X التردد الحرج لمعدنه يساوي υ_c ، تم إسقاط فوتون عليه تردده ($\upsilon_1 = 2\,\upsilon_c$) فتحرر إلكترون بطاقة حركية عظمي قدرها $(KE)_1$ ، وعند استبدال الفوتون بأخر تردده $(\upsilon_2=4\,\upsilon_c)$ تحرر الإلكترون بطاقة حركية عظمي قدرها $(KE)_2$ فأن النسبة$\left(\frac{(KE)_1}{(KE)_2}\right)$=.............

أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{3}$ ج) $\frac{1}{4}$ د) $\frac{1}{8}$

98 (تجريبي 23) سقط إشعاع كهرومغناطيسي علي ثلاثة معادن مختلفة C, B , A ، فتحرر من سطح كل منها إلكترونات كهروضوئية ، فإذا كان ترتيب دالة الشغل لهذه الاسطح ($(E_W)_C > (E_W)_B > (E_W)_A$) أي من الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لطاقة حركة الإلكترونات الكهروضوئية ؟

أ) $(KE)_{B,} < (KE)_A < (KE)_C$ ب) $(KE)_{C,} < (KE)_B < (KE)_A$

ج) $(KE)_{A,} < (KE)_C < (KE)_B$ د) $(KE)_{C,} < (KE)_A < (KE)_B$

خواص الفوتونات . القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

99 من خصائص الفوتون ....

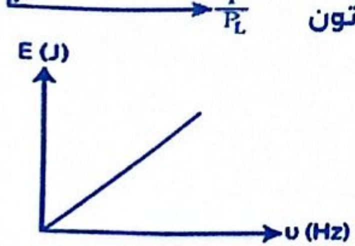
أ) سرعته تساوي سرعة الضوء ب) يمكن تعجيله

ج) ينحرف بالمجال الكهربي د) جميع ما سبق



100 الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين الطول الموجي λ لحزمة ضوئية ومقلوب كمية التحرك $\frac{1}{PL}$ للفوتونات في هذه الحزمة, فيكون ميل الخط المستقيم يساوي ....

أ) سرعة الضوء ب) ثابت بلانك ج) كتلة الفوتون د) تردد الفوتون



101 الرسم البياني المقابل يمثل علاقة بين طاقة الفوتون E وتردده υ فيكون ميل الخط المستقيم ....

أ) الطول الموجي λ ب) سرعة الضوء c ج) ثابت بلانك h

102 النسبة بين طاقة الفوتون إلى سرعة الضوء في الهواء هي ...... للفوتون.

أ) كمية الحركة ب) الكتلة ج) التردد د) ثابت بلانك

103 النسبة بين كمية تحرك الفوتون وكتلته ....

أ) سرعة الضوء ب) ثابت بلانك ج) طاقة الفوتون د) تردد الفوتون

104 الطول الموجي المصاحب لحركة الفوتون يتناسب ....

أ) طرديًا مع كمية الحركة
ب) عكسيا مع كمية التحرك
ج) طرديًا مع طاقة الفوتون
د) طرديا مع التردد

105 يمكن دمج قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة في علاقة أينشتين والتي تنص على ......

أ) $E=eV$
ب) $E=\frac{1}{2}mv^2$
ج) $E=mc^2$
د) $E=h\upsilon$

106 فوتون ضوئي طوله موجته λ وتردده υ وسرعته C تكون كمية حركته ...

أ) $\frac{h}{C}$
ب) $\frac{h\lambda}{C}$
ج) $\frac{h\upsilon}{C}$
د) 0

107 فوتون تردده υ هرتز تكون كتلته في حالة السكون مساوية ...

أ) $\frac{h}{C}$
ب) $\frac{h\lambda}{C}$
ج) $\frac{h\upsilon}{C^2}$
د) 0

108 فوتونان النسبة بين ترديهما 1:2 تكون النسبة بين سرعتيهما كنسبة ....

أ) 1:2
ب) 2:1
ج) 1:1
د) 1:4

109 فوتونان النسبة بين ترديهما 1:2 تكون النسبة بين طولهما الموجي كنسبة ....

أ) 1:2
ب) 2:1
ج) 1:1
د) 1:4

110 فوتون تردده 6×10^{14} Hz فإن كمية تحركه تساوي $(Kg.m.s^{-1})$ ....

أ) 1.32×10^{-25}
ب) 1.32×10^{-26}
ج) 1.32×10^{-27}
د) 1.32×10^{-28}

111 فوتون طوله الموجي 720 nm فإن طاقته تساوي ....جول

أ) 2.76×10^{-19}
ب) 2.76×10^{-18}
ج) 2.67×10^{-19}
د) 2.67×10^{-18}

112 إذا كان عدد الفوتونات المرتدة عن سطح فلز في ثانية واحدة هو Φ_L وتردد الضوء v فإن القوة المؤثرة على السطح تساوي......

أ) $2\frac{hc\Phi_L}{\lambda}$
ب) $2\frac{h\lambda\Phi_L}{C}$
ج) $2\frac{\lambda c\Phi_L}{h}$
د) $2\frac{h\Phi_L}{\lambda}$

113 إذا سقط شعاع على سطح قدرته P_W فإن قوته على السطح تحسب من العلاقة ....

أ) $F=2P_W\times c$
ب) $F=\frac{2P_W}{C}$
ج) $F=\frac{2C}{P_W}$
د) $F=\frac{P_W}{2C}$

114 إذا كانت القوة المؤثرة من فوتون على إلكترون كتلته 9.1×10^{-31} Kg هي 2×10^{-8} N فإن قوة هذا الفوتون المؤثرة على جسم كتلته 1gm هي ......

أ) 2×10^{-8} N
ب) 2×10^{-6} N
ج) 2×10^{-4} N
د) 2×10^{-2} N

115 إذا تضاعفت شدة شعاع ضوئي أحادي الطول الموجي، فإن كمية حركة كل فوتون....

أ) تقل للنصف.
ب) تزداد للضعف.
ج) تزيد لأربعة أمثالها.
د) لا تتغير.

116 النسبة بين طاقة الفوتون ومربع سرعة الضوء في الهواء هي .... الفوتون

أ) كتلة ب) تردد ج) كمية تحرك د) طاقة حركة

117 فوتونان النسبة بين ترديهما 2:1 تكون النسبة بين طاقتيهما على الترتيب.....

أ) 1:1 ب) 2:1 ج) 1:2 د) 1:4

118 (تجريبي 23) فوتونان X, Y ينتشران في الفراغ ، إذا كان تردد الفوتون X أكبر من تردد الفوتون Y ، أي من الاختيارات التالية صحيح؟

أ) سرعة الفوتون X أقل من سرعة الفوتون Y

ب) طاقة الفوتون X أقل من طاقة الفوتون Y

ج) الطول الموجي للفوتون X أكبر من الطول الموجي للفوتون Y

د) كمية تحرك الفوتون X أكبر من كمية تحرك الفوتون Y

119 (تجريبي 23) إذا كان الطول الموجي للضوء الأحمر هو أكبر الأطوال الموجية في الطيف المرئي ، فأي من الاختيارات التالية يعتبر صحيحاً؟

أ) تردد فوتونات الضوء الأحمر أكبر قيمة في ترددات الطيف المرئي

ب) طاقة فوتونات الضوء الأحمر أكبر قيمة للطاقة في الطيف المرئي

ج) كمية تحرك فوتونات الضوء الأحمر أقل قيمة لكمية التحرك للطيف المرئي

د) سرعة فوتونات الضوء الأحمر في الهواء أكبر قيمة في الطيف المرئي

120 فوتون ضوئي طوله الموجي λ وتردده υ وسرعته C تتعين كتلته من العلاقة ....

أ) $\frac{h}{C}$ ب) $\frac{h}{\lambda C}$ ج) $\frac{h\upsilon}{C}$ د) $\frac{hC}{\lambda}$

121 فوتون كمية تحركه $10^6\,h$ فإن طول موجته ....أنجستروم

أ) 10^{-6} ب) 10^5 ج) 10^6 د) 10^4

122 فوتون كتلته أثناء حركته = $3.4\times10^{-36}\,Kg$ فإلى أي مناطق الطيف ينتمي هذا الفوتون ....

أ) منطقة الأشعة فوق البنفسجية ب) منطقة الأشعة تحت الحمراء

ج) منطقة الضوء المرئي د) منطقة الأشعة السينية

123 الشعاع الضوئي الساقط على سطح لامع يسبب على السطح ....

أ) قوة فقط ب) ضغط فقط ج) قوة وضغط د) لا يحدث قوة ولا ضغط

124 إذا سقط شعاع ضوئي أحادي اللون على سطح بمعدل $10^{20}\,photon/sec$ فتأثر السطح بقوة مقدارها $2\times10^{-7}\,N$ فإن تردد هذا الضوء يساوي........

(علما بأن: $c=3\times10^8\,m/s$, $h=6.625\times10^{-34}\,J.s$)

أ) $7.2\times10^{-16}\,Hz$ ب) $2.7\times10^{16}\,Hz$ ج) $3.75\times10^{14}\,Hz$ د) $4.5\times10^{14}\,Hz$

125 العلاقة البيانية الموضحة بين قوة الإشعاع الضوئي على السطح ومعدل الفوتونات الساقطة فإن ميل الخط يمثل.........



أ) طاقة الفوتون

ب)تردد الفوتون

ج) ضعف كمية تحرك الفوتون

د) نصف كمية تحرك الفوتون

126 قدرة مصدر ليزر $300mW$ عند طول موجي $6630Å$ فيكون عدد الفوتونات المنبعثة من هذا المصدر كل دقيقة هو ....

أ) 6×10^{14} ب) 6×10^{16} ج) 6×10^{18} د)6×10^{19}

127 شعاع ضوء أصفر قدرته الكلية $1W$ وتردده 5.2×10^{14} Hz يسقط على سطح فإن عدد الفوتونات الكلية الساقطة على السطح في الثانية الواحدة يساوي.......

(علما بأن: $h = 6.625\times10^{-34} J.s$)

أ) 5.2×10^{20} photon ب) 3.4×10^{19} photon

ج) 2.9×10^{18} photon د) 6.4×10^{17} photon

128 (دور أول 22) فوتون متحرك كتلته المكافئة تساوي 3.68×10^{-38} kg فيكون الطول الموجي له يساوي ....

أ) 40 µm ب) 50 µm ج) 30 µm د)60 µm

129 (دور أول 22) فوتون x طوله الموجي 320 nm ، وفوتون Y طوله الموجي 240 nm ، فإن النسبة بين كمية تحرك الفوتون x وكمية تحرك الفوتون y ($\frac{(P_L)_x}{(P_L)_Y}$) تساوي ....

أ) $\frac{4}{3}$ ب) $\frac{3}{4}$ ج) $\frac{4}{1}$ د) $\frac{3}{1}$

130 (دور ثان 22) فوتون متحرك تردده 7.9×10^{11} kHz, فإن الكتلة المكافئة له = ...

علما بان: ($h = 6.625\times10^{-34}$ J.s , $c = 3\times10^{8}$ m/s)

أ) 5.82×10^{-39} kg ب)1.74×10^{-27} kg

ج)5.82×10^{-36} kg د) 1.74×10^{-30} kg

131 (دور ثان 22) فوتون (x) تردده 9.375×10^{14} Hz وفوتون (y) تردده 1.25×10^{15} Hz , فإن النسبة بين كمية تحرك الفوتون (x) إلي كمية تحرك الفوتون y ($\frac{(P_L)_x}{(P_L)_Y}$)تساوي ....

أ) $\frac{4}{3}$ ب) $\frac{4}{1}$ ج) $\frac{3}{1}$ د) $\frac{3}{4}$

تأثير كومبتون



132) تأثير كومبتون يعد أحد الأدلة التي تؤكد أن الضوء له سلوك ....

أ) دقائقي فقط
ب) موجي فقط
ج)مزدوجا (موجي ودقائقي)
د)موجي,دقائقي (حسب نوع الوسط)

133) في ظاهرة كومتون يحدث لفوتون أشعة جاما بعد التشتت زيادة في...........

أ) طاقته
ب)سرعته
ج) طوله الموجي
د)كمية تحركه

134) في ظاهرة كومتون النسبة بين كتلة الإلكترون قبل التصادم إلى كتلته بعد التصادم....

أ) أكبر من الواحد
ب) أصغر من الواحد
ج) تساوي الواحد
د) تتحدد من خلال كتلة الفوتون

135) في ظاهرة كومتون أي الكميات التالية يقل بالنسبة للالكترون بعد التصادم ....

أ) طاقته
ب) سرعته
ج) طوله الموجي
د) كمية التحرك

136) في ظاهرة كومتون تكون النسبة بين الطول الموجي للفوتون المشتت إلى الطول الموجي للفوتون الساقط ....

أ) أكبر من 1
ب) أقل من1
ج) تساوي 1

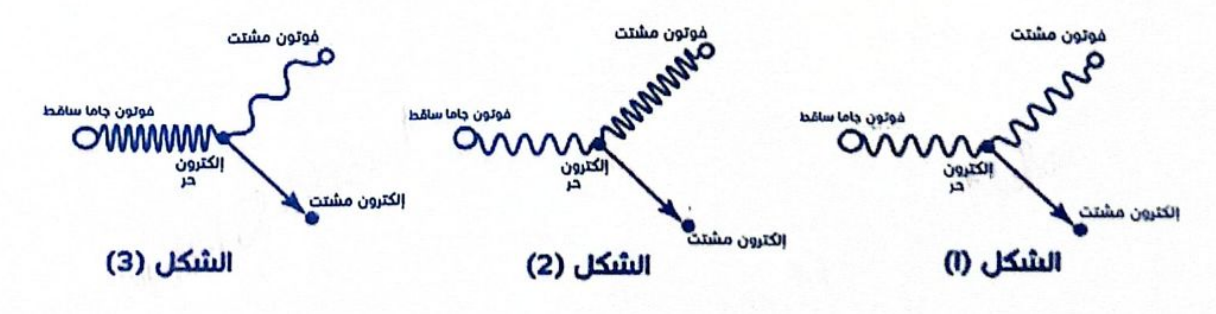
137) (مصر 2017) في ظاهرة كومتون تم إثبات الطبيعة الجسيمية للفوتون بتطبيق ....

أ) قانون بقاء الكتلة والطاقة
ب) قانون بقاء الكتلة
ج) معادلة دي براولي
د) قانون بقاء كمية التحرك

138) في تجربة كومتون ضع{ (أ) أكبر من, (ب) يساوي , (ج) أقل من } في الأماكن الخالية :

أ) طاقة الفوتون الساقط .... طاقة الفوتون المشتت
ب) الطول الموحي للفوتون الساقط ....الطول الموجي للفوتون المشتت.
ج) تردد الفوتون الساقط ....تردد الفوتون المشتت .
د) سرعة الفوتون الساقط .... سرعة الفوتون المشتت .

139) أي الأشكال الآتية تعبر عن سقوط فوتون على الكترون حر...................



أ) الشكل (1)
ب) الشكل (2)
ج) الشكل (3)
د) جميع الأشكال صحيحة

140 النسبة بين طاقة الفوتون قبل التصادم إلى طاقته بعد التصادم في تأثير كومبتون ...

أ) أكبر من 1 ب) أقل من 1 ج) تساوي 1

141 أي العبارات الآتية تصف مقدار السرعة وكمية تحرك فوتون الأشعة السينية في ظاهرة كومتون بعد التصادم مقارنة بقيمتها قبل التصادم؟

	سرعة الفوتون بعد التصادم	كمية تحرك الفوتون بعد التصادم
أ)	تقل	تقل
ب)	تبقى ثابتة	تقل
ج)	تقل	تبقى ثابتة
د)	تبقى ثابتة	تبقى ثابتة

142 (تجريبي /يونيو 21) في ظاهرة كومتون عند اصطدام فوتون أشعة (جاما) بإلكترون متحرك بسرعة V فإن ....

	كمية تحرك الفوتون المشتت	كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم
أ)	تزيد	تزيد
ب)	تقل	تقل
ج)	تقل	تزيد
د)	تزيد	تقل

143 اصطدم فوتون أشعة X طوله الموجي $7.25\times10^{-11}\ m$ بإلكترون حر فزادت طاقة حركة الإلكترون بمقدار $2.02\times10^{-15}\ J$ فإن الطول الموجي لفوتون أشعة X المشتت يساوي.....

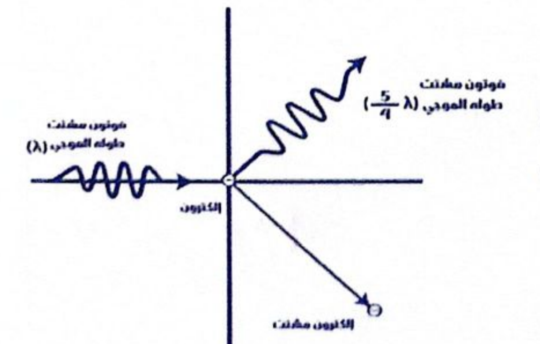
(علما بأن : $c=3\times10^{8}\ m/s,\ h=6.625\times10^{-34} J.s$)

أ) $1.256\times10^{-9}\ m$ ب) $2.964\times10^{-9}\ m$

ج) $2.755\times10^{-10}\ m$ د) $3.865\times10^{-10}\ m$

144 إذا اصطدم فوتون أشعة X طول موجته $0.3A^{o}$ بإلكترون ساكن تحرك الإلكترون بطاقة $1.1\times10^{-16}\ J$ فإن طول موجة الفوتون المشتت تساوي............أنجستروم

أ) 0.15 ب) 0.3 ج) 0.305 د) 0.36



145 (دور أول 22) يصطدم فوتون إشعاع إكس بإلكترون حر وبيانات الفوتون الساقط والمشتت كما هو موضح بالشكل، لذا فإن الفوتون الساقط فقد .... طاقته الاصلية نتيجة التصادم

أ) $\frac{2}{5}$ ب) $\frac{3}{5}$ ج) $\frac{1}{5}$ د) $\frac{4}{5}$

146 (دور ثان 22) في ظاهره كومتون لوحظ إنه عند سقوط فوتون من أشعة جاما طوله الموجي (λ) علي إلكترون حر, فقد الفوتون ($\frac{1}{4}$) طاقته , فإن الطول الموجي للفوتون المشتت يصبح ....

أ) 4λ ب) $\frac{4}{3}\lambda$ ج) $\frac{3}{2}\lambda$ د) 2λ

الطبيعة المزدوجة للإلكترون

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

147 يطبق النموذج الماكروسكوبي إذا كان العائق الذي يعترض الضوء .... من الطول الموجي للضوء

أ) أكبر ب) أقل ج) أكبر كثيراً د) أقل كثيراً

148 تم تعجيل إلكترون ساكن تحت تأثير 2500V فكم تكون سرعته النهائية بصورة تقريبية؟

أ) 3×10^{7} m/s ب) 1.5×10^{8} m/s ج) 1.5×10^{6} m/s د) 3×10^{6} m/s

149 من خواص الإلكترون المتحرك كل مما يأتي ما عدا..............

أ) له طبيعة موجية ب) له خصائص مادية
ج) يزيد الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته د) يقل الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته

150 (مصر2019)تعتمد فكرة الميكروسكوب الإلكتروني على ....

أ) الطبيعة الموجية للإلكترونات. ب) الطبيعة الجسيمية للإلكترونات.
ج) الطبيعة الموجية للفوتونات. د) الطبيعة الجسيمية للفوتونات.

151 زيادة جهد الآنود بالنسبة لجهد الكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني .....

أ) يزيد من طول الموجة المصاحبة للإلكترون ب) يزيد من تردد الموجة المصاحبة للإلكترون
ج) لا يؤثر في الطول الموجي أو التردد

152 (مصر 2017) تسلسل النتائج التي تحدث في الميكروسكوب الإلكتروني عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط ...

	طاقة حركة الإلكترونات	الطول الموجي المصاحب للإلكترون	القدرة التحليلية
أ)	تزداد	يزداد	تزداد
ب)	تزداد	يقل	تقل
ج)	تزداد	يقل	تزداد
د)	تقل	يقل	تقل

153 عند زيادة سرعة الإلكترون في حالة الميكروسكوب الإلكتروني إلى الضعف فإن طول الموجة المصاحبة.....

أ) يقل إلى النصف ب) يزداد إلى الضعف ج) يبقى ثابتًا

154) النسبة بين أبعاد الفيروسات المراد رؤيتها بالميكروسكوب الإلكتروني إلى طول الموجات المصاحبة للإلكترونات المستخدمة .....

أ) أكبر من 1　　ب) أقل من 1　　ج) تساوي 1

155) النسبة بين الطول الموجي للأشعة الساقطة لكي تنفذ من سطح معدن إلى المسافات البينية بين جزيئات المعدن ....

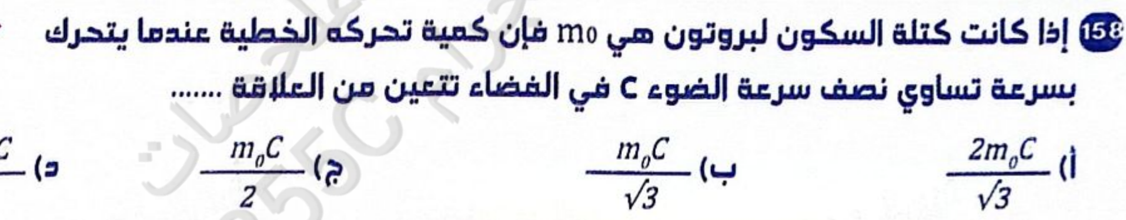
أ) أكبر من 1　　ب) أقل من 1　　ج) تساوي 1

156) إذا كانت λ طول موجة الفوتون الساقط على سطح ما أكبر من المسافات البينية فإن الفوتون يحدث له........

أ) نفاذ　　ب) انعكاس　　ج) حيود

157) (تجريبي 23) القدرة التحليلية للميكروسكوب الإلكتروني عالية وهذا يعود إلي أن الإلكترونات المعجلة لها ....

أ) طاقة حركة عالية وطول موجي قصير جداً مصاحب لحركتها
ب) طاقة حركة عالية وطول موجي طويل مصاحب لحركتها
ج) طاقة حركة منخفضة وطول موجي قصير مصاحب لحركتها
د) طاقة حركة منخفضة وطول موجي كبير مصاحب لحركتها



158) إذا كانت كتلة السكون لبروتون هي m_0 فإن كمية تحركه الخطية عندما يتحرك بسرعة تساوي نصف سرعة الضوء C في الفضاء تتعين من العلاقة ....

أ) $\frac{2m_0C}{\sqrt{3}}$　　ب) $\frac{m_0C}{\sqrt{3}}$　　ج) $\frac{m_0C}{2}$　　د) $\frac{3m_0C}{4}$

159) إلكترون كتلته m_e يتحرك بسرعة v والطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته λ فإذا قلت سرعة الإلكترون إلى $\frac{v}{2}$ فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته تصبح.....

أ) 4λ　　ب) 2λ　　ج) $\frac{\lambda}{2}$　　د) $\frac{\lambda}{4}$

160) يتحرك بروتون وإلكترون بحيث تصاحب حركتيهما موجتان لهما نفس الطول الموجي فتكون....
(علما بأن كتلة البروتون>كتلة الإلكترون)

أ) طاقة حركة الإلكترون أقل من طاقة حركة البروتون.
ب)كمية حركة البروتون أكبر من كمية حركة الإلكترون.
ج) سرعة الإلكترون أكبر من سرعة البروتون.
د)سرعة البروتون أكبر من سرعة الإلكترون.

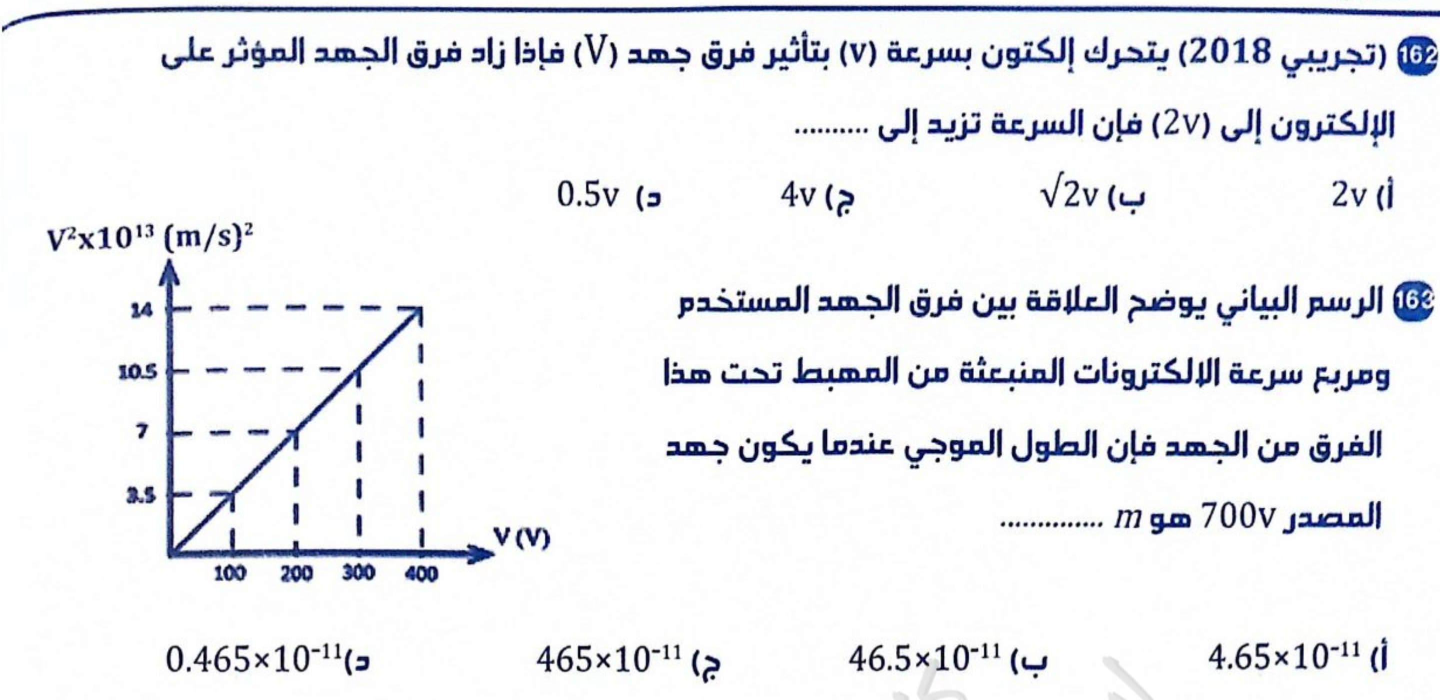
161) إذا تساوى إلكترون وبروتون في طول موجة دي براولي لهما فإنهما يتساويان أيضا في ....

أ) طاقة الحركة　　ب) كمية التحرك　　ج)التردد　　د)السرعة

162 (تجريبي 2018) يتحرك إلكتون بسرعة (v) بتأثير فرق جهد (V) فإذا زاد فرق الجهد المؤثر على الإلكترون إلى (2V) فإن السرعة تزيد إلى ....

أ) 2v ب) $\sqrt{2}$v ج) 4v د) 0.5v

163 الرسم البياني يوضح العلاقة بين فرق الجهد المستخدم ومربع سرعة الإلكترونات المنبعثة من المهبط تحت هذا الفرق من الجهد فإن الطول الموجي عندما يكون جهد المصدر 700v هو m ....



أ) 4.65×10^{-11} ب) 46.5×10^{-11} ج) 465×10^{-11} د) 0.465×10^{-11}

164 ميكروسكوب استخدم فيه فرق جهد اكسب الالكترونات سرعة قدرها 18×10^{5} m/s وذلك لرؤية فيروس طوله $3A^{0}$ ، فإن الطول الموجي للأشعة الساقطة وهل يمكن رؤيته أم لا ؟

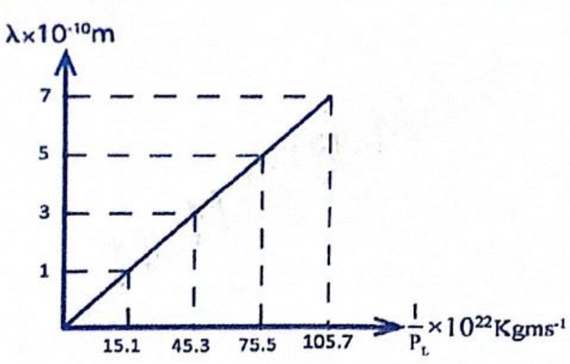
	الطول الموجي بالانجستروم للأشعة الساقطة	الرؤية
أ)	4	يمكن رؤيته
ب)	4	لا يمكن رؤيته
ج)	2	يمكن رؤيته
د)	2	لا يمكن رؤيته

165 إذا تم تعجيل إلكترونات أشعة الكاثود تحت فرق جهد 25KV بالميكروسكوب الإلكتروني ثم تم تعجيلها مرة أخرى تحت فرق جهد 6.25KV فإن طول الموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات....

أ) يزيد لأربعة أمثالها. ب) يزيد للضعف. ج) يقل للنصف. د) يقل للربع.

166 سقطت فوتونات طولها الموجي 5 انجستروم على سطح البلورة المسافة البينية لذراته 8 أنجستروم فإن هذا الفوتون..........

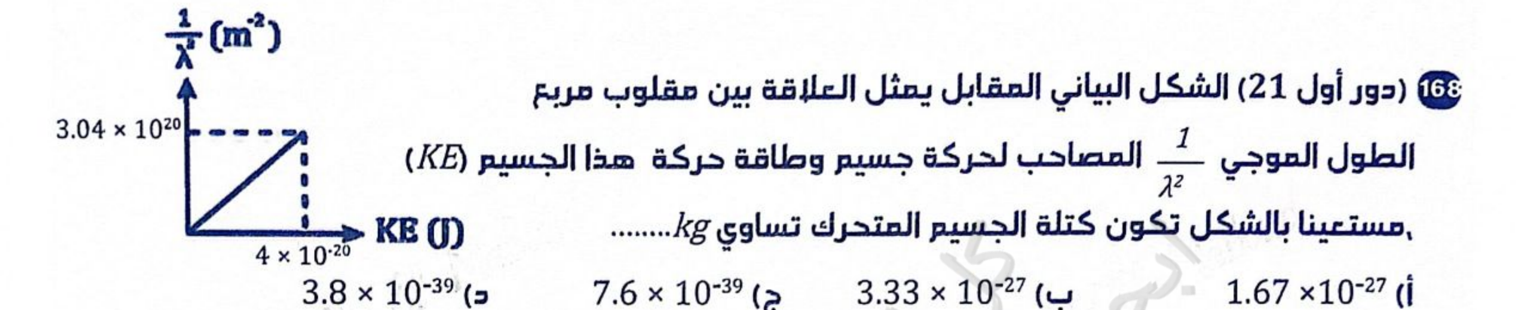
أ) ينعكس ب) ينكسر ج) يحيد د)يمتص



167 الرسم البياني يوضح العلاقة بين الطول الموجي (λ) لموجة كهرومغناطيسية ومقلوب كمية الحركة الخطية ($\frac{1}{PL}$) لفوتوناتها فإن قيمة ثابت بلانك تكون .... جول.ث.

أ) 66×10^{-34} ب) 66×10^{-35}

ج) 6.6×10^{-33} د) 66×10^{-32}



168 (دور أول 21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مقلوب مربع الطول الموجي $\frac{1}{\lambda^2}$ المصاحب لحركة جسيم وطاقة حركة هذا الجسيم (KE) ،مستعينا بالشكل تكون كتلة الجسيم المتحرك تساوي kg........

أ) 1.67×10^{-27} ب) 3.33×10^{-27} ج) 7.6×10^{-39} د) 3.8×10^{-39}

169 (دور أول 21) يتحرك جسم كتلته 140 Kg بحيث يكون الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته يساوي 1.8×10^{-34} m فإذا علمت أن ثابت بلانك يساوي 6.625×10^{-34} J.s فأن سرعة الجسم تساوي ....

أ) 2.629×10^{-3} m/s ب) 2.269×10^{-3} m/s ج) 0.26×10^{-3} m/s د) 26.29×10^{-3} m/s

170 (دور أول 21) في المجهر الإلكتروني عند زيادة فرق الجهد بين الكاثود والأنود من 25 KV إلي 100 KV، فإن الطول الموجي المصاحب لحركة شعاع الإلكترونات ....

أ) يقل إلى النصف ب) يزداد إلى الضعف ج) يقل إلى الربع د) يزداد أربع مرات

171 (دور ثان 21) بفرض أن سرعة إلكترون كتلته 9.1×10^{-31} Kg مساوية لسرعة بروتون كتلته 1.67×10^{-27} Kg فيكون الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون يساوي ....الطول الموجي المصاحب لحركة البروتون

أ) 545 مرة ب) 1545 مرة ج) 1835 مرة د) 538 مرة

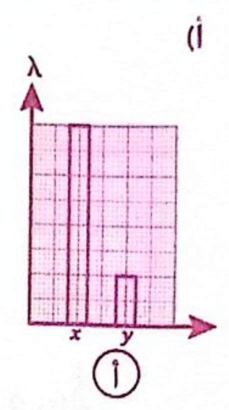
172 (دور ثان 22) في الميكروسكوب الإلكتروني، تكون النسبة بين أقصي سرعة للإلكترونات عند استخدام فرق جهد قدره 60 KV إلي أقصي سرعة للإلكترونات عند استخدام فرق جهد قدره 20 KV هي.........

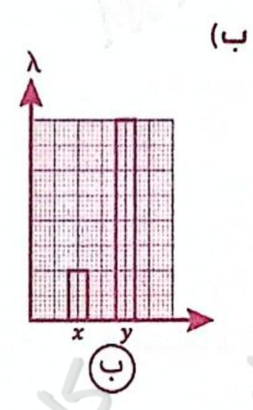
أ) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ب) $\sqrt{3}$ ج) 3 د) $\frac{1}{3}$

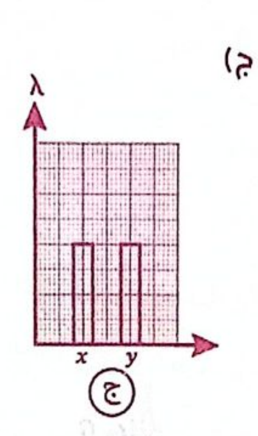


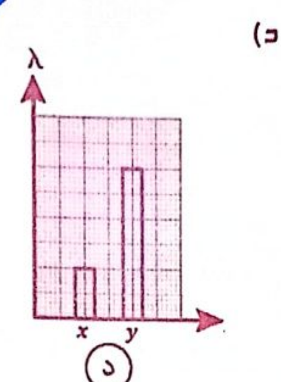
173 الرسم المقابل يوضح جسمين X,Y مختلفين في الكتلة وطاقة الحركة فأي من الرسومات التالية يمكن أن يمثل نسب الطول الموجي للموجة المادية المصاحبة لحركة الجسمين؟.....

m ⊙ x ⟶ KE   2 m ⊙ y ⟶ 8 KE

أ) 

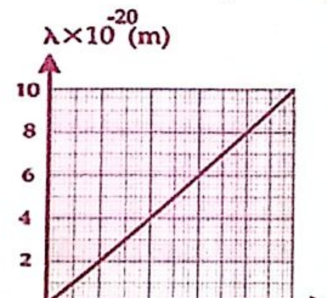
ب) 

ج) 

د) 

174 جسمان لهما نفس الطاقة الحركية فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الأول ضعف الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الثاني فإن العلاقة بين كتلتلي الجسمين m_2 ، m_1 هي....

أ) $m_2 = \frac{m_1}{4}$　ب) $m_2 = \frac{m_1}{2}$　ج) $m_2 = 2\, m_1$　د) $m_2 = 4\, m_1$



175 الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين طول موجة دي براولي المصاحبة لحركة جسيم λ ومقلوب سرعة هذا الجسيم $\frac{1}{V}$ فإن كتلة هذا الجسيم تساوي........

(علمًا بأن ثابت بلانك: $h = 6.6\times10^{-34}$ J.s)

أ) 1.3×10^{-19} kg　ب) 2.3×10^{-19} kg　ج) 3.3×10^{-19} kg　د) 4.3×10^{-19} kg

176 إذا زادت طاقة حركة جسيم 16 مرة، تكون نسبة التغير في الطول الموجي لدي براولي هي .....

أ) 25%　ب) 50%　ج) 30%　د) 60%　هـ) 75%

177 يتحرك إلكترون (e^-) وبروتون P وبوزيترون (e^+)بنفس السرعة , فإذا كانت الأطوال الموجية المصاحبة لها λ_{e-} و λ_p و λ_{e+} على الترتيب نستنتج أن :

أ) $\lambda_p < \lambda_{e-}$　ب) $\lambda_p > \lambda_{e+}$　ج) $\lambda_{e-} < \lambda_{e+}$　د) $\lambda_{e-} > \lambda_{e+}$

178 تم التأثير على بعض الجسيمات الافتراضية التي لها نفس الشحنة والنوع وبنفس فرق الجهد ويوضح الجدول المقابل كتل تلك الجسيمات فإن النسبة بين طاقة حركة $K.E_A : K.E_B : K.E_C$ تكون .... بنفس الترتيب.

أ) 1 : 9 : 27　ب) 27 : 9 : 1
ج) 27 : 3 : 1　د) 1 : 1 : 1

الجسيم	الكتلة (Kg)
A	3×10^{-31}
B	27×10^{-31}
C	81×10^{-31}



179 في المسألة السابقة : فإن الجسمين الذي تكون النسبة بين سرعتيهما 1 : 3 هما ....

أ) B,A ب) C,A ج) B,C د) لا توجد إجابة صحيحة

180 جسيمان (a) و (b) لهما نفس الشحنة وكتلة الجسيم (a)ضعف كتلة الجسيم (b) فإذا تم تسريعهما تحت نفس فرق الجهد الكهربائي فإن ($\lambda_a : \lambda_b$)

أ) $\sqrt{2}:1$ ب) $1:\sqrt{2}$ ج) $\sqrt{2}:4$ د) $2:\sqrt{2}$

181 (تجريبي / يونيو 21) يستخدم مجهر إلكتروني لفحص فيروسين مختلفين (x), (y) إذا علمت أن أبعاد الفيروس (x) تساوي 1 nm بينما أبعاد الفيروس (y) تساوي 4 nm ،

فإن النسبة بين $\frac{\text{فرق الجهد بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس (X)}}{\text{فرق الجهد بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس (y)}}$ تساوي ....

أ) 16 ب) 8 ج) 4 د) 2

182 (دور ثان 21) إذا علمت أن طاقة الفوتون المستخدم في الميكروسكوب الضوئي 496.88×10^{-21} J وكمية حركة الشعاع الإلكتروني في الميكروسكوب الالكتروني تساوي 7.626×10^{-23} kg.ms^{-1} لذا يمكن رؤية جسيم أبعاده 400 nm بواسطة ....

أ) الميكروسكوب الضوئي فقط ب) الميكروسكوب الضوئي والالكتروني

ج) الميكروسكوب الالكتروني فقط د) العين فقط

183 (دور ثان 21) يستخدم مجهر إلكتروني لفحص فيروسين مختلفين (A) ، (B) وسجلت البيانات التالية :

الفيروس	أبعاده (قطره)	فرق الجهد المطبق بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس
A	10 nm	1.5 k V
B	X	37.5 k V

باستعمال بيانات الجدول فإن قيمة (X) تساوي ....

أ) 1nm ب) 0.4 nm ج) 0.8 nm د) 2 nm

184 (دور أول 22) يُستخدم مجهر إلكتروني لرؤية فيروس أبعاده X ، وذلك باستعمال فرق جهد قدره V ,فإذا استُبدل الفيروس بأخر أبعاده $\frac{1}{10}$ X يجب زيادة فرق الجهد بمقدار ....

أ) 100V ب) 9V ج) 99V د) 10V

{ إن الله إذا كلف أعان، فلا تنظر لثقل التكليف، وانظر لقدرة المعين }

مسائل

إشعاع الجسم الأسود

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

1. يوضح الشكل الذي أمامك العلاقة بين شدة الإشعاع المنبعث من الأجسام الساخنة والطول الموجي. فإذا علمت أن درجة حرارة الشمس 6000K , استخدم البيانات على الشكل لحساب درجة الحرارة المتوسطة لسطح الأرض.

(310 K)

شدة الإشعاع
الإشعاع الكهرومغناطيسي للشمس
الإشعاع الكهرومغناطيسي للأرض
λ(nm)
0.499 4 9.66

2. (مصر 2017) إذا كان الطول الموجي الذي له أقصى شدة إشعاع صادر عن كل من الشمس والنجم Z هو $0.4\mu m, 0.5\mu m$ على الترتيب. احسب درجة حرارة سطح النجم Z إذا علمت أن درجة حرارة سطح الشمس 6000K

(7500 K)

التأثير الحراري والتأثير الكهروضوئي



3. تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة 4.6×10^{5} m/s فإذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 623nm احسب:
   أ) التردد الحرج لهذا السطح.
   ب) دالة الشغل لهذا السطح.

($3.347*10^{14}$ Hz ,$2.22*10^{-19}$ J)

4. عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4000Å على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها 5.3×10^{5} m/s فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 5500 Å فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز في هذه الحالة ؟ فسر إجابتك رياضيًا.

5. إذا كانت دالة الشغل لمعدن 3.968×10^{-19} J فإذا سقط فوتون طوله الموجي 6200Å على سطح هذا المعدن فهل تنبعث إلكترونات من سطحه ؟ ولماذا ؟ وإذا سقط فوتون آخر طوله الموجي 5000Å على نفس سطح هذا المعدن ، ماذا يحدث ولماذا ؟

6. (تجريبي 23) تنبعث الإلكترونات الكهروضوئية من سطح معدن عند سقوط ضوء عليه، ماذا يحدث لدالة الشغل وطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة عندما يسقط علي المعدن ضوء بتردد أعلي؟



7 أوجد أقل طول موجي موجود في الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التي يكون جهد تعجيلها . 5×10^4 V

$(5.47*10^{-12}$ m)

8 إذا كان فرق الجهد في أنبوبة أشعة الكاثود 5000V وشحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} C وكتلته 9.1×10^{-31} Kg وثابت بلانك 6.625×10^{-34} J.s ، احسب:

أ) طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة من الكاثود وسرعتها.

ب) الطول الموجي المرافق للإلكترونات.

$(8*10^{-16}$ J ,0.173 Å)

9 سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 5000Å على سطح فلز فانبعثت إلكترونات ضوئية بسرعة $v=10^5\sqrt{6.625}$ m/s . فهل تنبعث إلكترونات من نفس السطح إذا سقط عليه ضوء أحادي اللون طوله الموجي 6000Å ؟ ولماذا ؟

10 إذا كانت الطاقة اللازمة لنزع إلكترون من سطح فلز 3.978×10^{-19} J تم إسقاط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجية على الترتيب 6200Å, 5000Å, 3100Å أي من هذه الأضواء الأحادية اللون يؤدي سقوطه على هذا الفلز إلى تحرر الإلكترونات وفي حالة انبعاث الإلكترونات احسب:

أ) طاقة الإلكترون المتحرر.

ب) سرعة هذا الإلكترون.

$(2.42*10^{-19}$ J ,$7.3*10^5$ m/s)

11 إذا سقطت أشعة فوق بنفسجية طولها الموجي 1500 Å على سطح فلز انبعثت إلكترونات لها طاقة حركة عظمى 4.8×10^{-19} J احسب:

أ) دالة الشغل للسطح.

ب) الطول الموجي المقابل للتردد الحرج.

ج) فرق جهد الإيقاف للإلكترونات.

$(8.45\times10^{-19}$ J ,2350 Å ,3 V)

12 الجدول المقابل يوضح عدد من الإشعاعات الضوئية وترددداتها وشدة إضاءتها، استخدمت - بشكل منفصل - لدراسة خواص الظاهرة الكهروضوئية بإسقاطها على سطح فلز دالة الشغل له 4.6375×10^{-19} J وإذا علمت أن ثابت بلانك 6.625×10^{-34} J.s

الأشعة الضوئية	ترددها (Hz)	شدة إضاءتها
أصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
أخضر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجي	7.5×10^{14}	ضعيفة

أ) أي من هذه الإشعاعات يتمكن من تحرير الإلكترونات من سطح الفلز ؟ ولماذا ؟

ب) احسب طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة. ($\upsilon c = 7\times10^{14}$ Hz ,K.E= 0.33×10^{-19} J)

13 سقط شعاع ضوئي أحادي اللون طاقة الفوتون منه 5.8ev على سطح معدن فانبعثت منه إلكترونات ضوئية بطاقة حركية قصوى 1.2 ev مستعينًا بالجدول أجب عما يلي:

المعدن	صوديوم	زنك	بوتاسيوم	تنجستين
دالة الشغل (eV)	2.36	2.65	2.28	4.6

أ) احسب تردد فوتونات الضوء الساقط على سطح المعدن. (1.4×10^{15} Hz)

ب) حدد اسم المعدن الذي انبعثت من سطحه الإلكترونات الضوئية. فسر إجابتك (التنجستين)

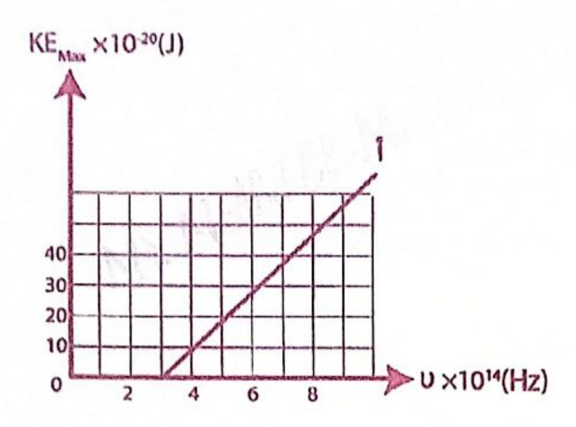


14 عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجي $670nm$ على سطح معدن ما تنبعث إلكترونات من هذا السطح ، وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجي $520nm$ على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في هذه الحالة تساوي 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة في الحالة الأولى ، احسب دالة الشغل لهذا السطح. (1.25×10^{-19} J)

15 ضوء طول موجته λ يسقط على سطح معدن فيطلق إلكترونات منها بطاقة حركة قصوى $1ev$ ، ضوء آخر طوله موجته $\frac{\lambda}{2}$ يسقط على سطح نفس المعدن يطلق إلكترونات بطاقة حركة قصوى $4ev$ احسب دالة الشغل للمعدن. ($E_w=2\ eV$)

16 سقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 1.6×10^{-19} J وعندما سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة 6.4×10^{-19} J .احسب دالة الشغل لهذا السطح ($3.2*10^{-19}$ J)

17 يبين الشكل الخط البياني للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح معدن (أ) وتردد الضوء الساقط عليه، معتمدًا على الشكل أجب عما يلي:



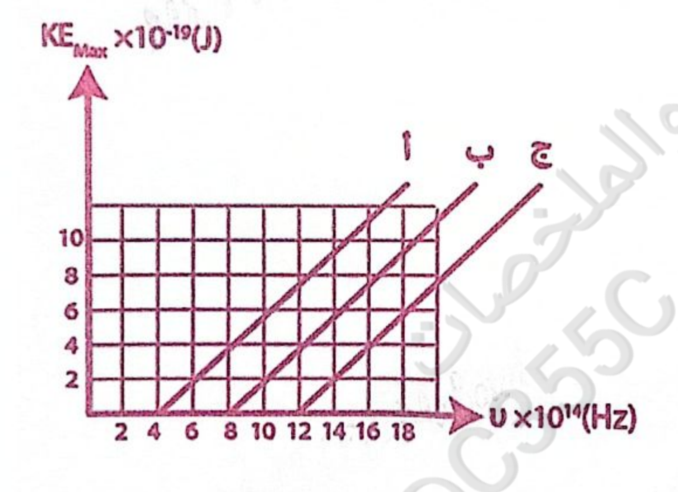
أ) ما التردد الحرج للمعدن؟

ب) احسب الطول الموجي للضوء الذي يسبب انبعاث الإلكترونات بطاقة حركية عظمى مقدارها 20×10^{-20} J

ج) إذا استبدل المعدن (أ) بمعدن آخر (ب) تردده الحرج ضعف التردد الحرج للمعدن (أ)، ارسم على نفس العلاقة البيانية علاقة طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من سطح المعدن (ب) وتردد الضوء الساقط عليه، وبين ماذا حدث لميل الخط الناتج مع تفسير الإجابة. (3×10^{14} HZ ,5×10^{-7} m)

18 يظهر الشكل الخط البياني للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للإلكترونات المنبعثة من ثلاث فلزات وتردد الضوء الساقط عليها.

معتمدًا على الشكل:



أ) احسب دالة الشغل للمعدن (ب).

ب) إذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر إلكترونات من المعادن الثلاث فأي الإلكترونات تمتلك طاقة حركة أكبر؟

ج) إذا سقط ضوء أحادي اللون تردده 7×10^{14} HZ على سطح كل معدن، فما مقدار طاقة الحركة العظمى للإلكترونات في حالة تحررها من المعدن؟

د) ما أقل تردد مناسب يلزم لتحرير إلكترونًا من أي من هذه الفلزات؟

(5.3×10^{-19} J ,**الفلز أ**, $K.E_1=1.9875\times10^{-19}$ J ,12×10^{14} HZ)

خواص الفوتون ، القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

19 احسب كتلة الفوتونات في حالة أشعة X ، وأشعة γ إذا كان الطول الموجي لكل منهما على الترتيب. 0.05nm , 100nm

($m_x=2.2*10^{-35}$ Kg ,$m_\gamma=4.42*10^{-32}$ Kg)



20 سقط شعاع ضوني قدرته 4000W على سطح منضدة , احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك المنضدة ؟ ماذا يحدث إذا سقط الشعاع على إلكترون حر ؟ $(2.67*10^{-5}\ N)$

21 شعاع ضوني من مصباح قدرته 2KW احسب القوة التي يؤثر بها الشعاع على كتاب كتلته 2Kg وماذا يحدث إذا سقط هذا الشعاع على إلكترون. $(1.33\times10^{-5}\ N)$



22 شعاع ضوني طوله الموجي $8\times10^{-7}\ m$ وقدرته 200W يسقط على سطح معين، احسب:

أ) كمية تحرك الفوتون من هذا الإشعاع.

ب) القوة التي يؤثر بها الشعاع على هذا السطح عند انعكاسه.

23 محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHz احسب:

أ) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .

ب) عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100KW

$(6.12*10^{-26}\ J\ ,1.6*10^{30}\ photon/s)$



24 إذا تحول واحد جرام من مادة إلى طاقة، احسب الفترة الزمنية التي تستطيع هذه الطاقة إضاءة 1000 مصباح قدرة الواحد منها 100W $(9\times10^{8}\ s)$





25 (الأزهر 2017) سقط فوتون أشعة جاما طاقته $6.625\times10^{5}\ eV$ على إلكترون حر فتشتت في اتجاه معين بطاقة $5\times10^{5}\ eV$ احسب:

أ) الزيادة في طاقة حركة الإلكترون بالجول.

ب) النقص في كتلة الفوتون.

$(2.6\times10^{-14}\ J\ ,2.89\times10^{-31}\ Kg)$

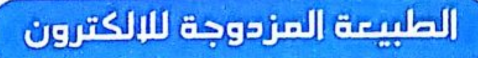
26 (السودان 2017) اصطدم فوتون من أشعة X تردده $6\times10^{18}\ Hz$ بإلكترون حر فحدث تشتت لكل منهما وأصبح تردد الفوتون المشتت $2\times10^{17}\ Hz$ فإذا علمت أن كتلة الإلكترون $9.1\times10^{-31}\ Kg$ فاحسب:

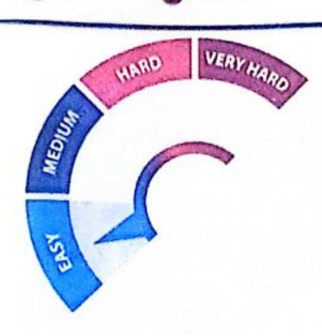
1- مقدار التغير في كل من:

أ) طاقة فوتون أشعة X

ب) سرعة الإلكترون نتيجة التصادم.

2- الطول الموجي للإلكترون المشتت. $(3.8425\times10^{-15}\ J\ ,91.9\times10^{6}\ m/sec\ ,7.92\times10^{-12}\ m)$





27 احسب الطول الموجي المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة 3.3×10^{5} m/s إذا كانت كتلة البروتون 1.7×10^{-27} Kg



28 عُجِّل بروتون ساكن بتأثير مجال كهربي حتى أصبح الطول الموجي المرافق له 2×10^{-12} m فإذا كانت كتلة البروتون 1.67×10^{-27} Kg احسب:

أ) طاقة حركته. ب) الجهد اللازم لإكسابه هذه الطاقة.

(3.26×10^{-2} J ,203.7V)

29 إذا كانت كمية الحركة لفوتون = كمية الحركة لإلكترون سرعته 3×10^{5} m/s أوجد طول موجة الفوتون.

(24 Å)

30 أوجد النسبة بين الطول الموجي المصاحب لإلكترون يتحرك بسرعة ضعف سرعة بروتون والطول الموجي للبروتون علما بأن كتلة البروتون . 16×10^{-28} Kg (879.12)

31 أوجد فرق الجهد اللازم لجعل سرعة البروتون تساوي السرعة التي يكتسبها إلكترون عند وضعه بين فرق جهد 1000V إذا عُلم أن كتلة البروتون 1.67×10^{-27}Kg. (V_p=1835164.835 V)

32 تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد ، والطول الموجي المصاحب لحركته وكمية حركته. ($83.86*10^{6}$ m/s ,$8.68*10^{-12}$ m,$7.63*10^{-23}$ $kg.\frac{m}{s}$)

33 في جهاز التليفزيون تستخدم الإلكترونات المعجلة تحت فرق جهد عالي 4000V احسب:

أ) سرعة الإلكترون المنبعث.

ب) طول موجة دي برولي المرافقة له.

ج) كمية تحرك الإلكترون. ($3.7*10^{7}\frac{m}{s}$, $1.96*10^{-11}$ m ,$33.67*10^{-24}\frac{Kg.m}{s}$)

34 إذا استخدم فرق جهد 500V بين الأنود والكاثود بميكروسكوب إلكتروني، احسب طول موجة دي براولي المصاحبة للشعاع الإلكتروني عند مروره بالآنود. ($\lambda=5.5\times10^{-11}$, m=0.55 A^{0})



36 إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكتروني 1nm احسب سرعة الإلكترون وجهد المصعد.

$(728*10^3 \frac{m}{s}, 1.5\ V)$

36 فيى ميكرسكوب إلكتروني لفحص فيروس طوله 3000 Å وكان فرق الجهد بين الأنود والكاثود 40950 V فهل يمكن رؤيته أم لا ؟

ولعل ما تخشاه

ليس بكائن..

ولعل ما ترجوه

سوف يكون


الفصل السادس


@C355C

الفصل السادس

سؤال: اختر الإجابة الصحيحة: — أنواع الطيف

1) الطيف الذي يحوي جميع الأطوال الموجية والترددات في حيز معين هو طيف............
أ) متصل ب) خطي ج) إمتصاص

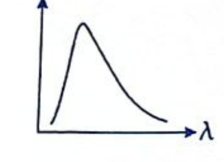
2) الطيف الخطي للعناصر يظهر على هيئة خطوط ذات أطوال موجية ....
أ) مختلفة من عنصر لآخر ب) واحد لجميع العناصر ج) أحيانًا متشابهة وأحيانًا مختلفة

3) الخطوط السوداء التي تظهر في الطيف الشمسي (خطوط فرونهوفر) تعتبر أطياف ....
أ) طيف امتصاص خطي ب) طيف انبعاث
ج) طيف وحيد اللون د) امتصاص مستمر

4) الطيف الناتج من إنتقال ذرات مثارة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى يسمى طيف............
أ) إمتصاص ب) إنبعاث ج)مستمر

5) يعتبر طيف الشمس الذى يصل للارض ....
أ) طيف امتصاص خطي ب) طيف انبعاث ج) طيف وحيد اللون د) امتصاص مستمر

6) الشكل المقابل يمثل طيف.....



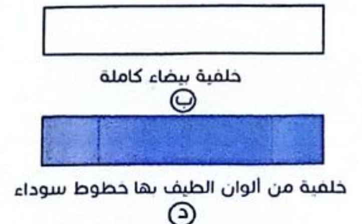
أ) مستمر ب) انبعاث خطي
ج) امتصاص خطي د) المعلومات غير كافية لتحديد إجابة

7) (تجريبي / يونيو 21) أي الأشكال التالية يعبر عن طيف الانبعاث الناتج من غاز الهيدروجين؟

خلفية سوداء كاملة (أ)

خلفية بيضاء كاملة (ب)

خلفية سوداء بها خطوط ملونة (ج)



خلفية من ألوان الطيف بها خطوط سوداء (د)

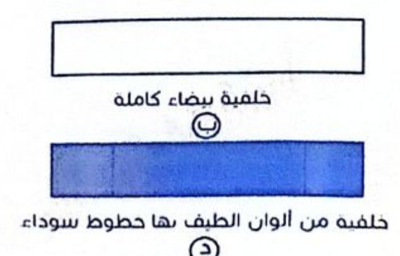
8) (دور ثان 21) عند مرور ضوء أبيض خلال غاز, أي الأشكال التالية يعبر عن الطيف الناتج؟

خلفية سوداء كاملة (أ)

خلفية بيضاء كاملة (ب)



خلفية سوداء بها خطوط ملونة (ج)



خلفية من ألوان الطيف بها خطوط سوداء (د)



9 عند مرور ضوء مصباح التنجستين خلال بخار الصوديوم وتحليل الضوء الخارج من بخار الصوديوم فإننا نحصل على........

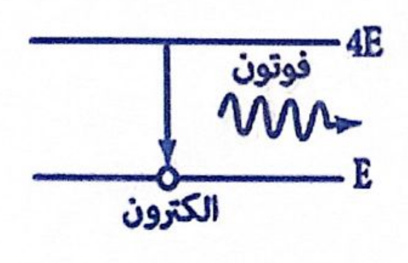
أ) خطوط ملونة على خلفية معتمة
ب) خطوط ملونة على خلفية بيضاء
ج) خطوط معتمة على خلفية ملونة.
د) خطوط معتمة على خلفية بيضاء

10 اذا سلطنا ضوء ابيض متعدد الاطوال الموجيه خلال غاز الهيدروجين ثم حللنا الضوء النافذ بواسطة مطياف فاننا نلاحظ .....

أ) فقدان بعض الترددات
ب) اختفاء جميع الترددات
ج) ظهور جميع الترددات
د) لا يحدث شىء

11 (دور ثان 22) ينتقل إلكترون بين مستويين طاقة في ذرة ما مطلقًا فوتونًا ، بافتراض أن طاقة المستويين كما هو ممثل بالشكل ، فإن نوع الطيف وطاقة الفوتون هما ....

	نوع الطيف	طاقة الفوتون
أ	امتصاص خطي	3E
ب	انبعاث خطي	3E
ج	مستمر	5E
د	انبعاث خطي	5E



المطياف

12 المطياف (الاسبكتروميتر) جهاز يستخدم فى .....

أ) تحليل الضوء الى مكوناته
ب) الحصول على طيف نقى
ج) تحديد درجة حرارة النجوم وما بها من غازات
د) جميع ما سبق

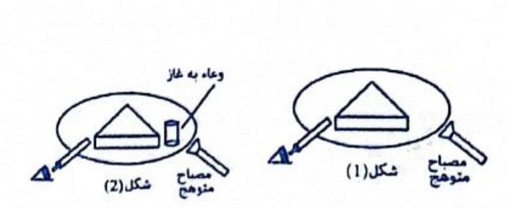


13 العدسه الشيئيه للتيلسكوب فى جهاز المطياف ......

أ) لاتقوم بتحليل الطيف الى مكوناته
ب) تستقبل الطيف من المصدر مباشرة
ج) تركز الطيف على المنشور
د) تجمع الاشعه المتوازيه لكل بؤره خاصه

14 (دور اول22) عند النظر خلال العدسة العينية للتليسكوب في كل مطياف نرصد ....

	في الشكل (١)	في الشكل (٢)
أ	طيف امتصاص خطي	طيف انبعاث خطي
ب	طيف انبعاث خطي	طيف مستمر
ج	طيف مستمر	طيف امتصاص خطي
د	طيف امتصاص خطي	طيف مستمر



نموذج ذرة بور

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

15 تنتج متسلسلة ليمان عندما ينتقل الإلكترون من أحد المدارات الخارجية لذرة الهيدروجين إلى المدار .... وينتج خطوط طيف تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الرابع

16 أعلى تردد في مجموعة بالمر ينتج من انتقال الإلكترونات بين المستويات...........

أ) $n=1 \rightarrow n=4$ ب) $n=\infty \rightarrow n=2$ ج) $n=2 \rightarrow n=6$ د) $n=3 \rightarrow n=2$

17 أطول طول موجي في مجموعة ليمان ينتج من انتقال الإلكترون بين المستويات ....

أ) 3 إلى 2 ب) 8 إلى 2 ج) ما لا نهاية إلى 1 د) 2 إلى 1

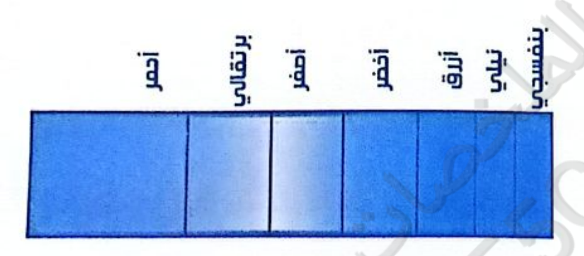
18 طاقة المستوى الرابع فى ذرة الهيدروجين = ...

أ) -1.36×10^{-19} J ب) -5.44×10^{-19} J ج) -8.7×10^{-19} J د) -3.4×10^{-19} J

19 في ذرة الهيدروجين كان طول الموجة في المدار هو $\lambda = \frac{1}{2}\pi r$ فإن الإلكترون يدور في المستوى رقم....

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

20 الشكل المقابل يوضح طيف ناتج من مطياف فأي الإختيارات التالية يمثل مصدر هذا الطيف؟.......



أ) مصباح كهربي ب) فحم متقد
ج) غاز ساخن د) ضوء أبيض بعد مروره بغاز

21 لطاقة الإلكترون في الذرة قيم ثابتة تسمى ...

أ) طاقة التأين ب) طاقة الانبعاث ج) مستويات الطاقة

22 عندما يتواجد الإلكترون مستقرًا في مستوى طاقة فإنه ...

أ) يكتسب طاقة ويظل في هذا المستوى ب) يفقد طاقة ويظل في هذا المستوى
ج) لا يفقد أو يكتسب طاقة ويظل في هذا المستوى

23 تبقى الإلكترونات في مستويات الطاقة العالية .... ثم تعود إلى مستويات طاقة أدنى

أ) فترة قصيرة حوالي 10^{-5} s ب) فترة قصيرة حوالي 10^{-8} s
ج) فترة طويلة حوالي 10^{2} s د) فترة طويلة حوالي 10^{3} s

24 ينشأ طيف الإنبعاث للعناصر نتيجة انتقال الإلكترون........

أ)من مستوى طاقة ما إلى مستوى أقل في الطاقة.
ب)من مستوى طاقة ما إلى مستوى أعلى في الطاقة
ج)إلى النواة
د)من المستوى الأرضي إلى ما لا نهاية.



25 تبعث الذرة فوتونًا عندما.......

أ) تتأين

ب)تفقد إلكترون

ج) ينتقل الإلكترون من مستوى أدنى في الطاقة إلى مستوى أعلى.

د) ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أدنى

26 عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة E_1 إلى مستوى طاقة E_2 حيث $E_2 > E_1$ فإن ...

أ) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 - E_1$

ب) الذرة تبعث فوتون طاقته تساوي $E_1 - E_2$

ج) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 + E_1$

د) الذرة تبعث فوتون طاقته تساوي $E_2 + E_1$

27 عندما تعود الالكترونات المثارة فى ذرة الهيدروجين من المستوى الرابع الى المستوى الثانى ينتج ....

أ) طيف خطى ب) فوتونات ج) ضوء مرئى د) جميع ما سبق

28 الطيف الذى يمكن رؤيته بالعين ينتج عن هبوط الالكترونات المثارة الى مستوى الطاقه ...... من النواة

أ) الثانى ب) الثالث ج) الرابع د) الاول

29 ذرة مثارة في مستوى طاقته 4hν تشع فوتون طاقته 3hν فإن طاقة المستوى التي تهبط إليه هي......

أ) hν ب) 3hν ج) 4hν د) 0

30 تبعا لنموذج بور لطيف ذرة الهيدروجين فان فرق الطاقه بوحدة الجول عند انتقال الالكترون من المستوى الخامس الى المستوى الاول ....

أ) 2.09×10^{-18} J ب) 13.056×10^{-19} J ج) 5.29×10^{-18} J د) 1.203×10^{-19} J

31 تقدر طاقه اى مستوى رتبته n فى ذرة الهيدروجين بالمقدار......

أ) $\frac{-13.6}{n^2}$ eV ب) $\frac{-13.6}{n}$ eV ج) $\frac{-13.6}{n^2}$ J د) $\frac{-13.6}{n}$ J

32 (مصر2006) مجموعة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين التي تقع في منطقة الضوء المرئي هي مجموعة........

أ)فوند ب)ليمان ج) بالمر د)براكيت

33 تنتج سلسلة فوند في ذرة الهيدروجين عند عودة الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الخامس

34 يقع طيف مجموعة باشن فى منطقة .....

أ) الاشعه فوق البنفسجيه ب) الضوء المرئى ج) الاشعه تحت الحمراء د) الاشعه السينيه

محمد عبدالمعبود
أستاذ فيزياء

35 فى مجموعه تتراوح اطوالها الموجيه من400nm الى700nm لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الالكترون من المستويات العليا الى المستوى ....

أ) الاول ب) الثانى ج) الثالث

36 في مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الإلكترون من المستويات العليا إلى المستوى

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الرابع

37 مجموعة الطيف الخطى لذرة الهيدروجين التى تقع فى منطقه اطوالها الموجيه اقل من 400nm هي ....

أ)فوند ب) ليمان ج) بالمر

38 ينتج أكبر طول موجي في متسلسلة بالمر من انتقال الإلكترون بين المدارين ....

أ) 7 إلى 2 ب) 7 إلى 1 ج) 3 إلى 2 د) 2 إلى 1

39 أكبر طول موجي في متسلسلة باشن يحدث عند عودة الإلكترون المثار بين المستويين ....

أ) 7 إلى 2 ب) 4 إلى 3 ج) 3 إلى 2 د)2 إلى 1

40 أكبر طاقة في الحالات الآتية نتيجة انتقال الإلكترون من ....

أ) $n=3\rightarrow n=2$ ب) $n=5\rightarrow n=2$ ج) $n=2\rightarrow n=1$ د) $n=\infty\rightarrow n=2$

41 طاقة التأين لذرة الهيدروجين هي بالإلكترون فولت...........

أ) 3.4 ب) 13.6 ج) 10.3 د) 0.35

42 في ذرة الهيدروجين يوجد بها إلكترون ينتقل بين ثلاثة مستويات فيكون عدد الانتقالات المحتملة له ...

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 6

HARD
VERY HARD
MEDIUM
EASY

43 الشكل المقابل يوضح أربعة انتقالات لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة ، أي العبارات التالية صحيحة ؟

n=4
n=3
n=2
n=1
A
B
C
D

أ) الانتقال D يعطي خطا طيفيا له أقل طول موجي

ب) الانتقال C يعطي خطا طيفيا في منطقة الأشعة فوق البنفسجية

ج) الانتقال B يعطي خطا طيفيا في منطقة الأشعة تحت الحمراء

د) الانتقال A يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات

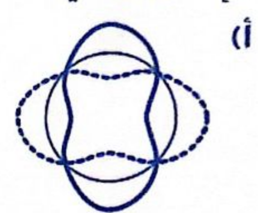
44 الشكل الذى امامك يمثل احد الانتقالات فى ذرة الهيدروجين اى من الانتقالات يعطى فوتونا له اكبر كمية تحرك

n=4
n=3
n=2
n=1
1
2
3
4

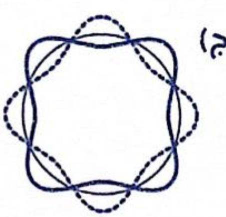
أ) الانتقال 1 ب) الانتقال 2

ج) الانتقال 3 د) الانتقال 4

45 في ذرة الهيدروجين إذا كان الطول الموجي المصاحب للإلكترون في مدار ما يساوي 0.8×10^{-10} m والمحيط الدائري لهذا المدار يساوي 3.2×10^{-10} m فأي الأشكال الآتية يوضح الأمواج المصاحبة للإلكترون في ذلك المدار ؟

أ) 

ب)

ج) 

د) 

46 ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الأول إلى مستوى الطاقة (Y) عند إمتصاصه لطاقة قدرها (10.2eV) ما رقم المستوى (Y)؟

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

47 يدور إلكترون حول ذرة الهيدروجين في مستوى الطاقة الأول K فإن أقل طاقة لازمة يكتسبها الإلكترون حتى يغادر الذرة نهائيا تساوي......

أ) 13.6eV ب) 10.2eV ج) 0.85eV د) 3.4eV

48 أقل طاقة تكفي لإثارة ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الأرضي تساوي......

أ) 13.6eV ب) 6.8eV ج) 10.2eV د) 3.4eV

49 هبط إلكترون ذرة هيدروجين من مستوى طاقة رتبته n إلى المستوى الأول فانبعث من الذرة فوتون طوله الموجي 9.51×10^{-8} m فإذا علمت أن طاقة المستوى الأول -2.176×10^{-18} J فإن n تساوي......

أ) 6 ب) 5 ج) 4 د) 3

50 النسبة بين طول موجة مجموعة ليمان إلى طول موجة مجموعة فوند ....

أ) أكبر من 1 ب) أقل من 1 ج) تساوي 1 د) لا توجد علاقة بينهما

51 (تجريبي2016) في طيف ذرة الهيدروجين النسبة بين أطول طول موجي في متسلسلة ليمان إلى أطول طول موجي في متسلسلة بالمر هو ....

أ) $\frac{1}{93}$ ب) $\frac{5}{27}$ ج) $\frac{4}{9}$ د) $\frac{3}{2}$

52 إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون في ذرة ما أربعة مستويات ويمكن للإلكترون أن .ينتقل بين أي مستويين من تلك المستويات , فإن عدد خطوط الطيف التي يمكن أن تنبعث هي ....

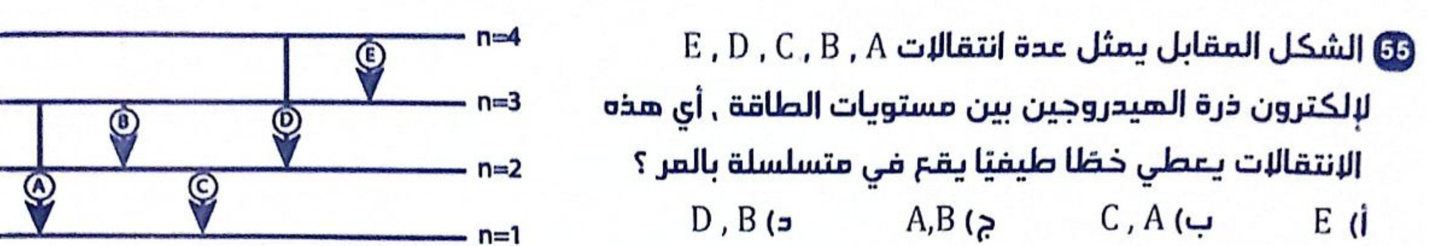
أ) 3 ب) 6 ج) 8 د) 10

53 إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون في ذرة ما خمسة مستويات ويمكن للإلكترون أن ينتقل بين أي مستويين من تلك المستويات فإن عدد خطوط الطيف التي يمكن أن تنبعث هي ....

أ)4 ب)6 ج)8 د)10

54 (السودان 2019) إلكترون مثار في ذرة الهيدروجين إلى مستوى الطاقة N ويمكن لهذا الإلكترون الانتقال إلى أي مستوى طاقة أقل فيكون عدد الأطوال الموجية في منطقة الطيف المرئي المحتمل الحصول عليها هي........

أ) طول موجي واحد　ب) طولان موجيان　ج) ثلاث أطوال موجية　د) ست أطوال موجية



55 الشكل المقابل يمثل عدة انتقالات E , D , C , B , A لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة ، أي هذه الانتقالات يعطي خطًا طيفيًا يقع في متسلسلة بالمر ؟

أ) E　ب) C , A　ج) A,B　د) D , B

56 انبعث فوتون طوله الموجي (487nm) نتيجة انتقال إلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة الموضحة بالشكل المقابل أي الخيارات الآتية تعبر عن هذا الانتقال ؟

أ) n=2 إلى n=1　ب) n=3 إلى n=2

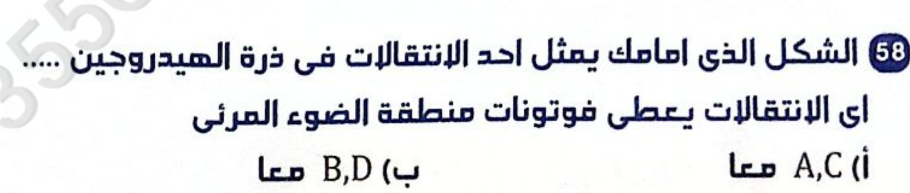
ج) n=3 إلى n=1　د) n=4 إلى n=2

57 الشكل الذى امامك يمثل احد الانتقالات فى ذرة الهيدروجين يمكن ترتيب الفوتونات الناتجه منها حسب كتلتها ....

أ) A>B>C　ب) A<B<C

ج) A<B=C　د) A=B>C

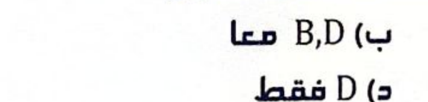
58 الشكل الذى امامك يمثل احد الانتقالات فى ذرة الهيدروجين .....



اى الانتقالات يعطى فوتونات منطقة الضوء المرئى

أ) A,C معا　ب) B,D معا

ج) B فقط　د) D فقط



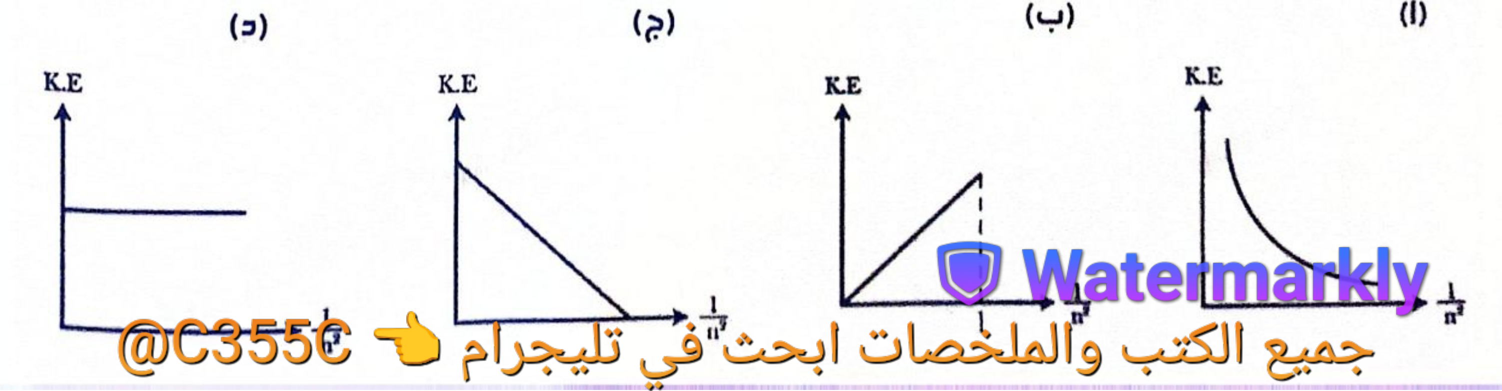
59 في المثال السابق ,اى الانتقالات يعطى فوتونات منطقة الاشعه تحت الحمراء

أ) A,C معا　ب) B,D معا　ج) B فقط　د) D فقط



60 أي الأشكال البيانية الآتية توضح العلاقة بين طاقة حركة الإلكترون (K.E) في ذرة الهيدروجين ومقلوب مربع رقم المستوى .... (علمًا بأن طاقة الحركة في المستوى تساوي عدديًا طاقة المستوى)

(أ)　(ب)　(ج)　(د)

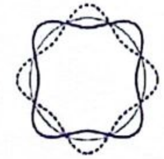


61 الطول الموجى المصاحب للإلكترون فى ذرة الهيدروجين وهو فى المستوى الاول .... الطول الموجى المصاحب للالكترون وهو فى المستوى الثانى

أ) اكبر ب) اقل ج) يساوى

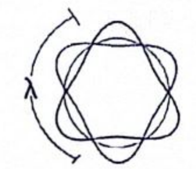
62 وفقًا لنموذج بور إذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة إلكترون في أحد مستويات الطاقة في ذرة هيدروجين يكافئ πr حيث r نصف قطر المستوى الموجود به الإلكترون فإن هذا الإلكترون يدور في مستوى الطاقة......

أ) K ب) L ج) M د) N



63 (فلسطين 2019) يمثل الشكل المجاور موجات دي براولي المصاحبة لإلكترون ذرة الهيدروجين في مستوى معين فإن طاقة الإلكترون في هذا المستوى بوحدات eV هي...........

أ) -13.6 ب) -3.4 ج) -1.51 د) -0.85



64 يتحرك الكترون حول نواة ذرة الهيدروجين فى مستوى الطاقه الثالث تصاحبها موجه موقوفه طولها الموجى λ فان نصف قطر المدار يتعين من العلاقه ......

أ) $\frac{3\lambda}{2\pi}$ ب) $\frac{2\pi}{3\lambda}$ ج) $\frac{2\lambda}{3\pi}$ د) $\frac{3\pi}{2\lambda}$

65 إذا علمت أن الطاقة للإلكترون في ذرة الهيدروجين في المستوى الأول 13.6 ev- فإن أقل مقدار من الطاقة يكفي لإثارة الذرة وهي في حالة مستقرة يساوي..........

أ) 13.6eV ب) 3.4eV ج) 10.2eV د) 6.8eV

66 النسبة بين كمية حركة فوتون منبعث من متسلسلة ليمان وكمية حركة فوتون منبعث من سلسلة بالمر.......

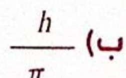
أ) تساوي الواحد الصحيح ب) أكبر من الواحد الصحيح

ج) أقل من الواحد الصحيح د) المعلومات غير كافية لتحديد إجابة.





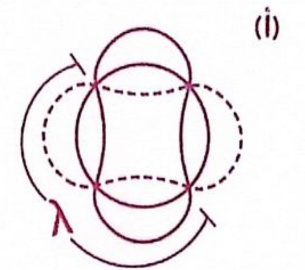
67 يمكن تعيين نصف قطر المدار الثانى لذرة الهيدروجين من العلاقه ......

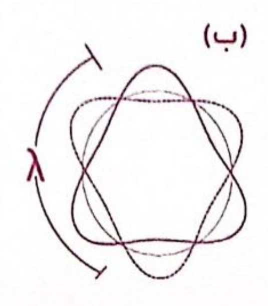


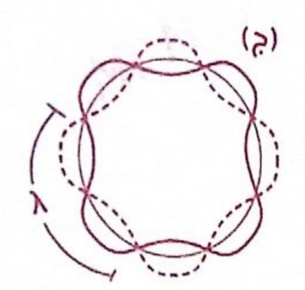
أ) $\frac{h}{\pi mc}$ ب) $\frac{h}{\pi}$

ج) $\frac{h}{\pi p_L}$ د) جميع ما سبق

68 الكترون يدور حول نواة ذرة الهيدروجين فى مدار نصف قطره 4.77×10^{-10} m فاذا علمت ان الطول الموجى المصاحب لحركة الالكترون 9.99 انجستروم فاى الاشكال الاتيه يوضح المدار الذى يتحرك فيه الالكترون

(أ)


(ب)


(ج)


الأشعة السينية

69 كل ما يلي من خواص الأشعة السينية ما عدا ....

أ) أشعة غير مرئية أطوالها الموجية قصيرة جدًا
ب) يستخدم حيود الأشعة في دراسة التركيب البللوري للمواد
ج) لها قدرة عالية على النفاذ
د) لا تكون هدب مضيئة أو مظلمة تبعًا لفرق المسار

70 تستخدم الأشعة السينية في دراسة تركيب البللورات بسبب....................

أ) قدرتها على الإختراق
ب) حيود الأشعة
ج) إنعكاس الأشعة

71 الأشعة السينية تتميز عن أشعة الضوء بأن ....

أ) طول موجتها أكبر
ب) قدرتها على النفاذ أكبر
ج) طاقتها أقل

72 عندما يسقط إلكترون بطاقة حركية كبيرة داخل ذرة هدف فإنه يصطدم بأحد الإلكترونات القريبة من النواة يسبب إنطلاق......

أ) أشعة الليزر
ب) أشعة سينية
ج) أشعة جاما
د) فوتوإلكترونات

73 أشعة اكس المميزة يكون فيها ....

أ) الطول الموجي أطول
ب) التردد عالي
ج) الشدة عالية
د) جميع ما سبق

74 يتوقف الطيف المميز للأشعة السينية على ....

أ) فرق الجهد
ب) نوع مادة الهدف
ج) نوع الفتيلة
د) جميع ما سبق

75 (الأزهر 2017) يتوقف ظهور أشعة X على ...

أ) نوع مادة الهدف
ب) تيار الفتيلة
ج) فرق الجهد بين الكاثود والآنود
د) جميع ما سبق

76 يستخدم لتسخين فتيلة الكاثود فى انبوبة اشعة اكس ....

أ) تيار متردد
ب) تيار مستمر
ج) تيار متردد او مستمر

77 إذا استخدمت مادة الهدف في جهاز توليد الأشعة السينية أكبر في عددها الذري ، فإن طول الموجة الصادرة ......

أ) يقل ب) يبقى ثابتًا ج) يزيد

78 يسمى الطيف المستمر للأشعة السينية ....

أ) أشعة الفرملة ب) الإشعاع اللين ج) الإشعاع الناعم د) جميع ما سبق

79 طيف الاشعه السينيه الناتج عن فقد الالكترون المنطلق من الفتيله لطاقته بالتدريج عند مروره قرب الكترونات ذرات مادة الهدف يمثل ....

أ) طيف امتصاص خطى ب) طيف امتصاص مستمر ج) طيف انبعاث خطى د) طيف انبعاث مستمر

80 قدرة أشعة X على اختراق الأجسام لا تعتمد على......

أ) الطول الموجي للأشعة ب) طاقة الإلكترونات المنبعثة. ج) شدة تيار الفتيلة بأنبوبة كولدج. د) فرق الجهد المطبق بين المهبط والمصعد

81 فى اشعة X العلاقه بين الطول الموجى للاشعاع المميز والعدد الذرى لمادة الهدف .....

أ) عكسيه ب) طرديه ج) ليست لها علاقه

82 فى الاشعه السينيه كلما قل العدد الذرى لعنصر مادة الهدف فان الطول الموجى للاشعاع المميز

أ) يزداد ب) يقل ج) لا يتغير

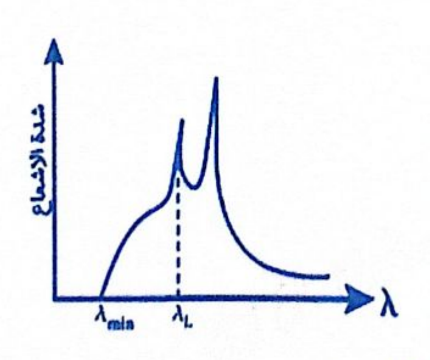
83 تستخدم الاشعه السينيه فى الكشف عن كسور العظام لقدرتها على ....

أ) اختراق الاجسام ب) الحيود ج) تايين الغازات

84 أى مما يلى لا يعتبر من خصائص الاشعه السينيه ....

أ) لا ترى بالعين المجرده ب) تعتبر موجات ميكانيكه مستعرضه ج) تعتبر موجات كهرومغناطيسية مستعرضه د) لها سرعه تساوى سرعة الضوء

85 الشكل المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي λ لأشعة X المتولدة في أنبوبة كولدج وشدتها، فإذا ازداد فرق الجهد بين الفتيلة والهدف تقل قيمة......



أ) λ_{min} ب) λ_L ج) λ_L و λ_{min} د) لا يمكن تحديد إجابة إلا بمعرفة نوع مادة الهدف

86 عملية يفقد فيها الالكترون المعجل طاقته تدريجيا نتيجة التصادمات والتشتت مع ذرات الماده ..

أ) التاثير الكهروضونى ب) عملية انبعاث اشعة X المستمره ج) ظاهرة كومتون د) عملية انبعاث اشعة X المميزة

87 عملية يفقد فيها الالكترون المعجل جزء من طاقته او كامل طاقته لاحد إلكترونات المستويات الداخليه لذرة الماده ....

أ) التاثير الكهروضونى ب) عملية انبعاث اشعة X المستمره ج) ظاهرة كومتون د) عملية انبعاث اشعة X المميزة

88 عند تقليل فرق الجهد بين الكاثود والانود فى انبوبة كولدج فان.......

	اقل طول موجى للاشعاع المستمر للاشعه السينيه	الطول الموجى للاشعاع الخطى للاشعه السينيه
أ)	يزداد	يقل
ب)	يقل	يزداد
ج)	يزداد	لا يتغير
د)	لايتغير	لا يتغير

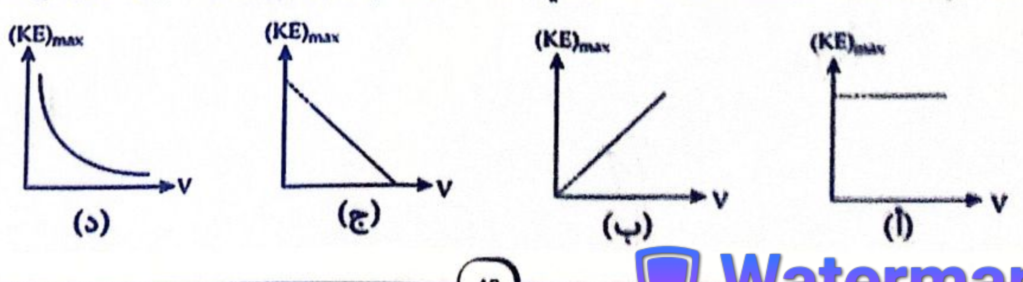
89 تعتبر عملية انبعاث الاشعه السينيه عمليه عكسيه لاحد الظواهر الفيزيائيه التى قمت بدراستها فان هذه الظاهره هي ....

أ) ظاهرة الاشعاع الحرارى ب) ظاهرة التاثير الكهروضوئى ج) ظاهرة كومتون د) ظاهرة إشعاع الجسم الأسود

90 في الشكل المقابل, اى الاطوال الموجيه الموضحه بالشكل يقل بزيادة العدد الذرى لمادة الهدف ......

أ) M ب) O ج) N د) P

91 أي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين أقصى طاقة حركة $K.E_{max}$ يكتسبها الإلكترون المنبعث من الكاثود في أنبوبة كولدج وفرق الجهد V بين الأنود والكاثود؟......



92 عند زيادة شدة تيار الفتيله فان.......

	عدد الالكترونات المنطلقة من الفتيلة	شدة الأشعة السينية الصادرة
أ)	تزداد	تزداد
ب)	تقل	تقل
ج)	تقل	تزداد
د)	تزداد	تقل

93 الشكل المقابل بين طيف الاشعه السينيه الصادره من انبوبة كولدج اى الاطوال الموجيه ينبعث من مادة الهدف نتيجة انتقال الكترون من مستوى طاقة اعلى فى ذرة الهدف الى مستوى طاقه قريب من النواه

أ) M ب) O ج) N د) P

94 في الشكل السابق , اى الاطوال الموجيه الموضحه بالشكل يمكن تعيينه من العلاقه $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$ حيث ΔE فرق الطاقه بين مستويين فى ذرة الهدف.....

أ) M ب) O ج) N د) P

95 في أنبوبة كولدج إذا تم زيادة فرق الجهد بين طرفي الفتيلة للضعف, فإن الطول الموجي للطيف الخطي للأشعة السينية........

أ) يزداد للضعف. ب) يقل للنصف. ج) لا يتغير د) يزداد إلى ثلاثة أمثال

96 (مصر 2018) الشكل المقابل يبين طيف الاشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولدج , أي الأطوال الموجية يتغير بتغير فرق الجهد بين الفتيلة و الهدف ....

أ) λ_1, λ_2 ب) λ_2, λ_3 ج) λ_1, λ_4 د) λ_1, λ_3

97 في الشكل علاقة بين شدة أشعة -X- والطول الموجي في أنبوبة توليد الأشعة فإذا زاد فرق الجهد المطبق فإن التغير في λ_1, λ_2 هي............

	λ_1	λ_2
أ)	لا تتغير	لا تتغير
ب)	تقل	لا تتغير
ج)	لا تتغير	تقل
د)	تقل	تقل



98 الشكل المقابل يوضح صورة لاحد التطبيقات الطبية فإن الاشعه المستخدمة يمكن ان يكون الطول الموجى لها .... متر

أ) 10^{-15} ب) 10^{-10} ج) 10^{-4} د) 10^{-2}

99 في الشكل السابق، تستخدم هذه الأشعة في هذا التطبيق بسبب ....

أ) قدرتها على النفاذ بدرجات مختلفه ب) لها تاثير على الالواح الفوتوغرافيه ج) قدرتها العاليه على الحيود د) أ و ب معا

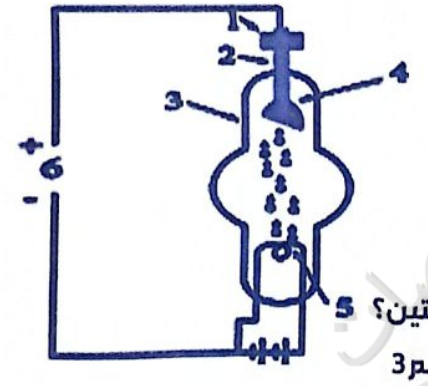
100 (مصر 2017) يمثل إنتاج إشعة X في أنبوبة كولدج نموذج لتحولات الطاقة حسب الترتيب:

أ) طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية

ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية

ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية

د) طاقة كهربية ← طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية



101 الشكل المقابل يوضح انبوبة كولدج

اى العناصر الموضحه يستخدم في تعجيل الالكترونات ؟

أ) رقم 1 ب) رقم3 ج) رقم6

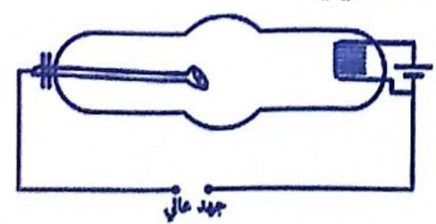
102 في الشكل السابق، اى العناصر الموضحه يفضل ان يصنع من التنجستين؟

أ) رقم4 ب) رقم2 ج) رقم3

103 في الشكل السابق، اى العناصر الموضحه يعتبر مصدر للالكترونات

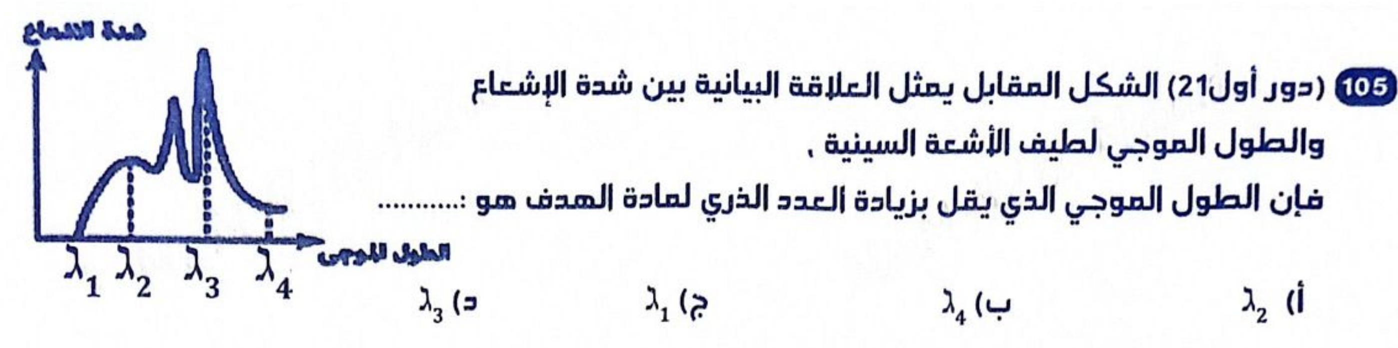
أ) رقم3 ب) رقم4 ج) رقم5

104 (تجريبي / يونيو21) في أنبوبة كولدج الموضحة بالشكل لتوليد الأشعة السينية



كان الهدف مصنوع من عنصر عدده الذري 42 فلكي نحصل على طول موجي أكبر للطيف المميز للأشعة السينية يجب ان يتغير الهدف إلى عنصر عدده الذري ......

أ) 29 ب) 74 ج) 82 د) 55



105 (دور أول21) الشكل المقابل يمثل العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع والطول الموجي لطيف الأشعة السينية ،

فإن الطول الموجي الذي يقل بزيادة العدد الذري لمادة الهدف هو :..........

أ) λ_2 ب) λ_4 ج) λ_1 د) λ_3

106 (دور ثان21) الشكل المقابل يمثل العلاقة بين الأشعة السينية والطول الموجي لها, فيكون الطول الموجي للأشعة السينية المميزة الذي يقابل أقصى كمية حركة لفوتوناتها........

أ) 0.04 nm ب) 0.08 nm ج) 0.12 nm د) 0.16 nm

107 (دور أول 22) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي لطيف الأشعة السينية,

فإن الطول الموجي لطيف الأشعة السينية الذي ينتج عن انتقال أحد الذرات المثارة من ذرات مادة الهدف من مستوى طاقة عال (E_2) إلى مستوى طاقة أقل (E_1) هو ....

أ) λ_1 ب) λ_3 ج) λ_2 د) λ_4

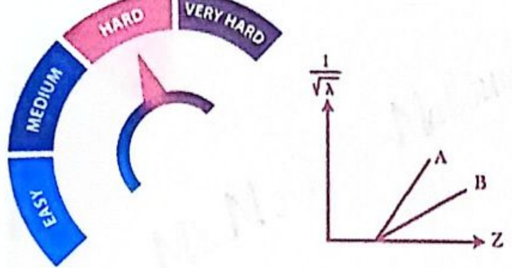
108 (دور ثان 22) يمثل الشكل قيمة مستويات الطاقة لبعض مستويات عنصر ما مستخدم كهدف في أنبوبة كولدج,

عند انتقال إلكترون كما بالشكل فإن الطول الموجي لفوتون أشعة X الناتج = ...

أ) $9\times10^{-10}m$ ب) $3.6\times10^{-11}m$ ج) $6\times10^{-10}m$ د) $1.9\times10^{-11}m$

109 (تجريبي 23) أقل طول موجي مميز للأشعة السينية في الشكل المقابل مقداره..........

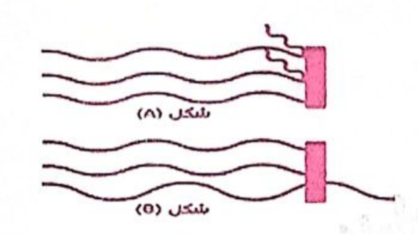
أ) 8 nm ب) 10 nm ج) 4 nm د) 6 nm



110 العلاقة البيانية الموضحة بين العدد الذري لمادة الهدف (Z) في أنبوبة كولدج والطول الموجي المميز الخطان A,B فإن ....



أ) الأعلى تردد هو A   ب) الأعلى تردد هو B   ج) التردد واحد   د) لا يعتمد التردد على الميل



111 الشكل A و الشكل B يمثلان نوعان مختلفان من الاشعاع الكهرومغناطيسى الذى يسقط على شريحة الالومنيوم اى الشكلين يمثل اشعة جاما

أ) A   ب) B   ج) لا يمكن تحديد الاجابه

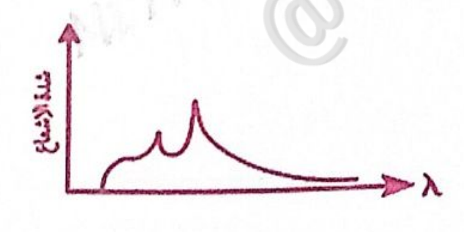
112 العلاقة الموضحة لطيف الأشعة السينية الناتجة في أنبوبتين كولدج فإن ....

أ) فرق الجهد في الأنبوبةQأكبر منه في P والهدف المستخدم مختلف.

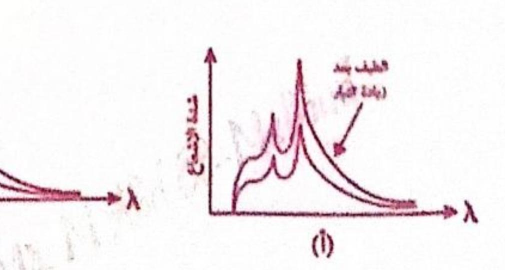
ب) فرق الجهد في الأنبوبةQأكبر منه في P والهدف المستخدم واحد

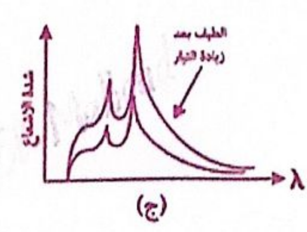
ج) فرق الجهد في الأنبوبة Qأقل منه في P والهدف المستخدم مختلف.

د) فرق الجهد في الأنبوبةQ أقل منه في P والهدف المستخدم واحد



113 الرسم البياني المقابل يمثل طيف الأشعة السينية المنبعث من أنبوبة كولدج, أي من الرسومات البيانية التالية يمثل مقارنة بين هذا الطيف والطيف الصادر عن الأنبوبة بعد زيادة تيار الفتيلة؟.......



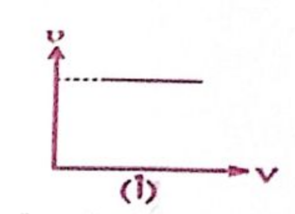


(د)

114 إذا كان أصغر طول موجي في أنبوبة كولدج هو $100A^0$ فإن الطول الموجي المرافق للإلكترون لحظة وصوله للهدف هو............

أ) $1.1A^0$ ب) $0.11A^0$ ج) $0.05A^0$ د) $0.85A^0$

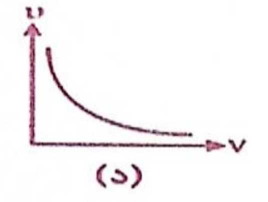
115 أي من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين أقصى تردد υ لفوتونات الطيف المستمر للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولدج وفرق الجهد V بين الأنود والكاثود؟.....



(أ)

(ب)

(ج)



(د)

116 إذا كان فرق الجهد المطبق بين طرفي أنبوبة أشعة -X- مساوية 10^4 V فإن أعلى تردد للفوتونات الناتجة يساوي.........

أ) 2.42×10^{18} Hz ب) 2×10^{15} Hz ج) 4.13×10^{-19} Hz د) 6.6×10^{14} Hz

117 (تجريبي / يونيو21) في أنبوبة كولدج كانت سرعة الإلكترونات عند الاصطدام بمادة الهدف تساوي 7.34×10^6 m/s، فإن أقل طول موجي لمدى أشعة (X) الناتجة تكون ....

أ) 8.11 nm ب) 0.811×10^{-9} m ج) 0.059 nm د) 5.9×10^{-10} m

118 (دور أول 21) يوضح الشكل التخطيطي بعضا من مستويات الطاقة لعنصر الموليبدنيوم المستخدم كهدف في أنبوبة "كولدج" أدى اصطدام الإلكترون (X) بالإلكترون (Y) إلى طرد الإلكترون (Y) خارج الذرة فما احتمالات طاقة فوتونات الطيف المميز الناتج ؟

M E_2 = -2 keV
L E_1 = -12 keV
K E_0 = -69 keV
الإلكترون (X)
طاقته = 70 keV
إلكترون (Y)

أ) 70 ke V ,69 ke V ب) 68 ke V ,14 ke V ج) 72 ke V ,1 ke V د) 57 ke V ,67 ke V

119 (دور ثان21) الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجي للأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولدج، تكون النسبة بين $\frac{\text{أقل تردد للطيف المميز}}{\text{أعلى تردد للطيف المستمر}}$ تساوي ....

شدة الإشعاع
λ(Å)
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9

أ) 0.58 ب) 1.75 ج) 2 د) 0.5

(120) (دور أول 22) استخدم عنصر كهدف في أنبوبة كولدج لإنتاج أشعة X فانطلق منه فوتون تردده 5.43×10^{18} Hz عندما انتقلت ذرة مثارة بين مستويين من مستويات طاقة العنصر طاقة أحدهما -1.5 Ke v فتكون طاقة المستوى الآخر تساوي ......

أ) -24 ke V ب) -22.5 ke V ج) -27 ke V د) -25.5 ke V

(121) (دور ثان 22) في انبوبة كولدج لتوليد الأشعة السينية إذا انطلق أحد الإلكترونات نحو الهدف بطاقة 70Ke v وأصبحت طاقته 54.5 KeV نتيجة تشتته، فإن الطول الموجي لفوتون الطيف المستمر للأشعة السينية الناتج في هذه الحالة يساوي ......

أ) 1.11×10^{-11}m ب) 2.28×10^{-11}m ج) 8.01×10^{-11}m د) 8.77×10^{-11}m

(122) (تجريبي 23) المخطط المقابل يوضح ذرة مثارة تشع أطوالاً موجية نتيجة انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل ، فإن الطول الموجي (S) يساوي ......

E_3, E_2, E_1, S, 256.86nm, 304.45nm

أ) 2250 nm ب) 1643 nm ج) 3000 nm د) 450 nm

مسائل : نموذج بور

1 احسب الطول الموجي للإشعاع الصادر من ذرة الهيدروجين عندما ينتقل الإلكترون من المستوى الخامس إلى المستوى الثاني
(علما بأن E_1=-13.6 eV) ($4.35 * 10^{-7}$m=4349.4 Å).

2 إذا علمت أن طاقة المستوى الأول في ذرة الهيدروجين -13.6 eV احسب أكبر طاقة للفوتون الناتج عند عودة الإلكترون المثار. ($21.76 * 10^{-19}$J)

3 احسب جهد التأين لذرة الهيدروجين . (علما بأن E_1=-13.6 eV) (13.6 V)



4 إذا علمت أن أقصر طول موجي في إحدى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين 14610Å فما اسم هذه السلسلة ثم احسب أكبر طول موجي لهذا الطيف.
(سلسلة براكت , $4.0594 * 10^{-6}$m=40594 Å)

5 احسب أقصر وأكبر طول موجي في مجموعات طيف ذرة الهيدروجين الآتية:

أ) مجموعة بالمر. ب) مجموعة ليمان. ج) مجموعة فوند.

الأشعة السينية

6 في أنبوبة كولدج إذا كانت الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز للأشعة السينية $1.9875\times10^{-15}J$ احسب الطول الموجي لهذا الإشعاع. ($10^{-10}m=1\,Å$)

7 احسب أقصر طول موجي للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولدج عند فرق جهد يساوي:

أ) $10000\ V$. ($1.242\times10^{-10}m=1.242\,Å$)

ب) $50000\ V$. ($2.484\times10^{-11}m=0.2484\,Å$)

8 إذا علمت أن أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولدج $0.414Å$ احسب:

أ) طاقة الأشعة السينية. ب) فرق الجهد المسلط. ($4.8\times10^{-15}\ J$, $30004.53\ V$)

9 إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط لأنبوبة توليد الأشعة السينية هو $13255V$ فما أعلى تردد لهذه الأشعة ؟ ($3.2\times10^{18}\ Hz$)

10 احسب الطول الموجي بالأنجستروم للطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع إلى المستوى الأول علمًا بأن طاقة الإلكترون في كل من المستوى الرابع والأول هي -0.85 , -13.6 إلكترون فولت على الترتيب.
($9.74\times10^{-8}m=974\,Å$)

11 إلكترون حر طاقة حركته $20eV$ اصطدم بذرة هيدروجين فأثارها إلى مستوى معين وتشتت الإلكترون بسرعة أقل من سرعة التصادم ، فإذا انبعث من ذرة الهيدروجين عندما عادت إلى الاستقرار فوتون طوله الموجي $1.216\times10^{-7}\ m$ احسب سرعة تشتت الإلكترون. ($1.86\times10^{6}\ m/s$)

12 في أنبوبة توليد الأشعة السينية كانت طاقة الإلكترون المعجل $5\times10^{-18}\ J$ احسب أقصر طول موجي للأشعة الناتجة. ($3.975\times10^{-8}\ m=39.75\ nm$)

13 إذا علمت أن شدة التيار المار في فتيلة أنبوبة كولدج $7mA$ عند استخدام فرق جهد بين الفتيلة والهدف قدره $30kV$ احسب:

أ) طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة. ($4.8\times10^{-15}\ J$)

ب) أقصر طول موجي للأشعة السينية الصادرة. ($4.14\times10^{-11}\ m$)

ج) عدد الإلكترونات التي تصل إلى الهدف كل ثانية. (4.375×10^{16} electrons)

د) سرعة الإلكترونات لحظة وصوله إلى الهدف. ($10.27\times10^{7}\ m/s$)

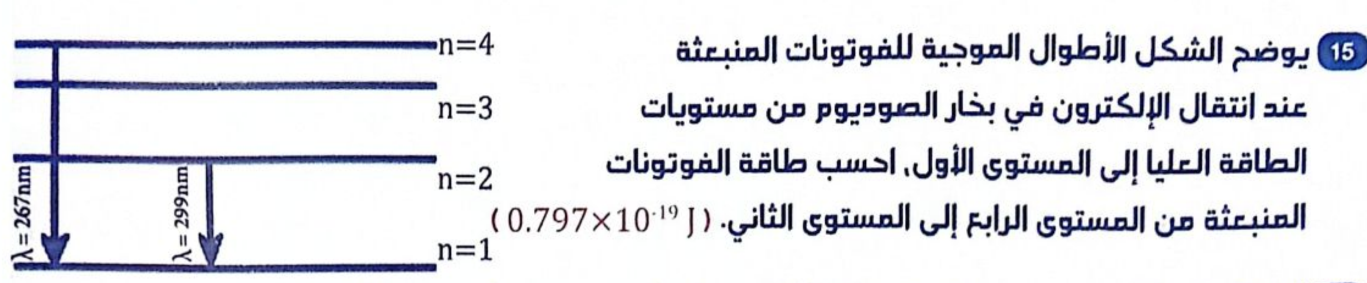
14 تعمل أنبوبة أشعة إكس عند فرق جهد قدره 40KV وتيار كهربي قدره 5mA ، احسب:

أ) أقل طول موجي لأشعة X الناتجة. ($3.1 * 10^{-11}$ m)

ب) عدد الإلكترونات التي تصطدم بالهدف في الثانية. ($3.125 * 10^{16}$ electrons)

ج) الطاقة الكهربية المستخدمة بواسطة الأنبوبة كل ثانية. (200 J)

د) طاقة أشعة X الناتجة في الثانية إذا كانت كفاءة الأنبوبة 1% . (2 J)



15 يوضح الشكل الأطوال الموجية للفوتونات المنبعثة عند انتقال الإلكترون في بخار الصوديوم من مستويات الطاقة العليا إلى المستوى الأول, احسب طاقة الفوتونات المنبعثة من المستوى الرابع إلى المستوى الثاني. (0.797×10^{-19} J)

16 الشكل المقابل يوضح موجة موقوفة لإلكترون ذرة الهيدروجين, ادرس الشكل ثم احسب:

أ) رقم المستوى الذي يتواجد فيه هذا الإلكترون.

ب) الطول الموجي المصاحب لهذا الإلكترون إذا علمت أن نصف قطر المدار الذي يوجد فيه يساوي 4.761×10^{-16} m

(n=3 , 9.971×10^{-16} m)



17 احسب نصف قطر غلاف الطاقة الثاني لإلكترون ذرة الهيدروجين علما بأن طول الموجة المصاحبة لحركته 9.9Å (3.151×10^{-10} m)

18 احسب أكبر طول موجي للضوء المرئي المنبعث في ذرة الهيدروجين المثار

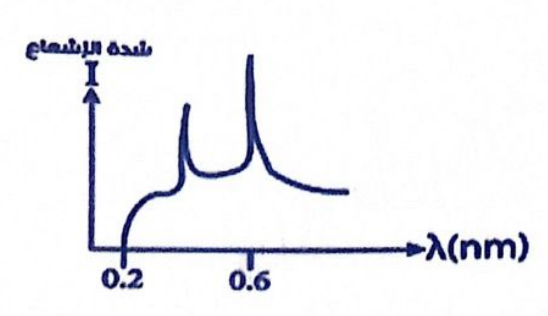
(6.58×10^{-7} m)

19 (مصر 2017) احسب طاقة الفوتون المنبعث نتيجة انتقال ذرة الهيدروجين من n = 2 إلى n = 1 (10.2 eV)

20 (تجريبي 23)يوضح الشكل البياني العلاقة بين شدة الإشعاع (I) والطول الموجي (λ) لأشعة سينية منبعثة من أنبوبة كولدج ، احسب:

(١) أكبر طاقة للفوتونات المنطلقة

(٢) طاقة أحد الفوتونات المنطلقة في الأشعة المميزة





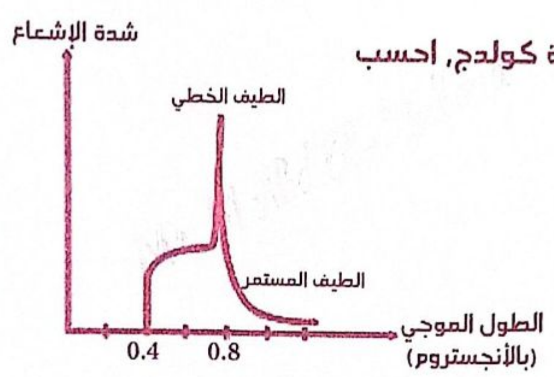
21 إلكترون معجل في أنبوبة توليد الأشعة السينية طاقة حركته لحظة وصوله إلى الهدف 1.28×10^{-14} J اصطدم بأول ذرة من ذرات الهدف فتولد فوتون طوله الموجي $0.3\ A°$ ، احسب:

أ) فرق الجهد المطبق على أنبوبة توليد الأشعة السينية.

ب) طاقة الحركة التي خرج بها الإلكترون من تلك الذرة.

ج) الطول الموجي المرافق للإلكترون قبل اصطدامه مباشرة بالهدف. وهل أكبر أم أصغر من الطول الموجي لأشعة X الناتجة ؟ (**أقل** , $0.043\ A°$, 6.175×10^{-15} J , 8×10^{4} V)

22 الشكل المقابل يوضح طيف أشعة إكس المنبعثة من أنبوبة كولدج، احسب



أ) فرق الجهد بين الفتيلة والهدف.

ب) الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز.

ج) أعلى تردد لأشعة X الصادرة.

(7.5×10^{18}Hz , 2.48×10^{-15}J , 31054.69V)

23 عند تحليل طيف ذرة الهيدروجين لوحظ وجود خط طيف أزرق في الضوء المرئي طوله 434.1nm :

أ) اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم لتحديد طاقة الغلاف في ذرة الهيدروجين ثم احسب طاقة الغلاف الذي انتقل منه.

ب) حدد مستوى الطاقة الذي انتقل إليه، ومستوى الطاقة الذي انتقل منه.

(n=5 , -8.62×10^{-20} J)

إختبار شامل على الفصل الخامس والسادس



إختبار شامل على الفصل الخامس والسادس

س) اختر الإجابة الصحيحة:

1 (مصر أول2024) عند تغيير جهد الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود من (4V-) إلى (12V-) مع ثبوت فرق الجهد بين الأنود والكاثود , أي من الإختيارات التالية صحيح ؟

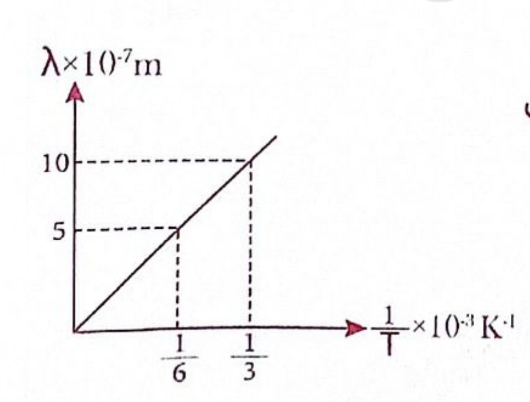
	عدد الإلكترونات المارة خلال الشبكة	إضاءة الشاشة الفلوريسية
(أ)	تقل	تزداد
(ب)	تزداد	تزداد
(جـ)	تقل	تقل
(د)	تزداد	تقل

2 (مصر أول2024) فوتون طاقته $\frac{h\upsilon}{3}$, فإن كمية حركته وطوله الموجى تساوي............

(علماً بأن h هي ثابت بلانك و υ هي التردد)

	كمية الحركة	الطول الموجي
(أ)	$\frac{3h\upsilon}{c}$	$\frac{\upsilon}{3c}$
(ب)	$\frac{h\upsilon}{3c}$	$\frac{3c}{\upsilon}$
(جـ)	$\frac{h\upsilon}{3c}$	$\frac{\upsilon}{3c}$
(د)	$\frac{3h\upsilon}{c}$	$\frac{3c}{\upsilon}$

3 (مصر أول2024) يوضح الشكل العلاقة البيانية بين الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع ومقلوب درجة الحرارة على تدريج كلفن فإن الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع عند درجة حرارة 2000K



أ) 15000Å ب) 20000Å

ج) 15000nm د) 20000nm

4 (مصر أول2024) عند سقوط فوتونات ضوء بمعدل φ_L وتردد (υ) على كاثود خلية كهروضوئية كانت شدة التيار الكهروضوئي الناتجة 3mA , وعند زيادة معدل سقوط الفوتونات لنفس الضوء فأي من الاختيارات التالية صحيح؟

	شدة التيار الكهروضوئي	دالة الشغل
(أ)	3mA	تظل كما هي
(ب)	3mA	تقل للنصف
(جـ)	6mA	تظل كما هي
(د)	9mA	تزيد للضعف

5 (مصر أول2024) عند استخدام مجهر ضوئي لرؤية جسم أبعاده $\frac{X}{2}$ فإن كمية حركة الفوتون في شعاع الضوء المستخدم تساوي.....

أ) $\frac{h}{3X}$ ب) $\frac{h}{2X}$ ج) $\frac{3h}{X}$ د) $\frac{3h}{2X}$

6 (مصر دور ثان2024) تسقط الفوتونات علي سطح ما بمعدل φ_L إذا كانت طاقة الفوتون الواحد $\frac{h\upsilon}{2}$ فإن التغير في كمية التحرك للفوتون نتيجة انعكاسه في الثانية يساوي ....

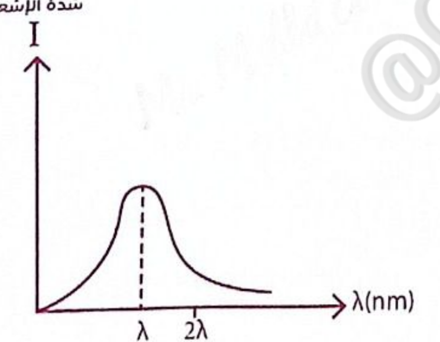
أ) $\frac{2h}{\upsilon}$ ب) $\frac{h\upsilon}{2c}$ ج) $\frac{2h\upsilon}{c}$ د) $\frac{h\upsilon}{c}$

7 (مصر دور ثان2024) فوتون طاقته 1.77×10^3 eV تكون كمية تحركه تساوي ....

أ) 9.44×10^{-25} kg.m/s ب) 9.44×10^{-15} kg.m/s

ج) 5.9×10^{-6} kg.m/s د) 8.496×10^{-8} kg.m/s

8 (مصر دور ثان2024) يوضح الشكل منحني إشعاع لجسم ساخن درجة حرارته 6000K ليصبح الطول الموجي المصاحب لأقصي شدة إشعاع صادر عن الجسم (2λ) يجب ....



(أ) خفض درجة الحرارة بمقدار 1500K

(ب) رفع درجة الحرارة بمقدار 3000K

(ج) خفض درجة الحرارة بمقدار 3000K

(د) رفع درجة الحرارة بمقدار 1500K

9 (مصر دور ثان 2024) إذا استخدم فرق الجهد 300 V بين الأنود والكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني فإن قيمة الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون وأقصي سرعة للإلكترونات المنطلقة تكون ....

	الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون	أقصي سرعة للإلكترونات المنطلقة
(أ)	$7.09\times10^{-11}A^0$	1.027×10^7 m/s
(ب)	0.07nm	1.027×10^7 m/s
(ج)	$0.07A^0$	1×10^{14} m/s
(د)	7.09×10^{-11} nm	1×10^{14} m/s

10 (مصر دور ثان2024) سقط فوتون تردده (υ) علي سطح معدني تردده الحرج ($\frac{\upsilon}{2}$) فتحرر إلكترون بسرعة V فعند سقوط فوتون أخر تردده (2υ) علي نفس السطح المعدني ، فإن سرعة الإلكترون المتحرر في الحالة الثانية =..........

أ) $\sqrt{5}v$ ب) $\sqrt{3}v$ ج) $\sqrt{4}v$ د) $\sqrt{6}v$

11 (أزهر أول 2024) سقط فوتون أشعة إكس علي إلكترون حر فإن الكمية الفيزيائية التي تزداد للفوتون بعد التصادم هي ....

أ) تردده ب) كتلته ج) طوله الموجي د) كمية التحرك

12 (أزهر أول 2024) في الظاهرة الكهروضوئية تكون النسبة بين طاقة حركة الإلكترون المنبعث إلي الفرق بين تردد الفوتون الساقط والتردد الحرج =..............

أ) كتلة الإلكترون المنبعث ب) كتلة الفوتون الساقط ج) ثابت بلانك د) دالة الشغل

13 (أزهر أول 2024) إذا كانت درجة حرارة الشمس $6000K^{\circ}$ والطول الموجي المصاحب لأقصي قيمة لشدة الإشعاع هو $5400A^{\circ}$ فتكون درجة حرارة جسم أخر الطول الموجي المصاحب لأقصي شدة إشعاع له هو $108000A^{\circ}$ هي ....

أ) $2000C^{\circ}$ ب) $27C^{\circ}$ ج) $0C^{\circ}$ د) $200C^{\circ}$

14 (أزهر أول 2024) سقط ضوء أصفر علي كاثود خلية كهروضوئية فانطلقت إلكترونات من الكاثود لزيادة طاقة حركة الإلكترونات المنطلقة نستخدم...........

أ) ضوء أحمر ب) ضوء أزرق ج) ضوء برتقالي د) ضوء أصفر ولكن شدته أكبر

15 (أزهر ثان 2024) إذا زادت طاقة حركة إلكترون حر إلي أربعة أمثالها فإن النسبة بين الطول الموجي المصاحب لحركته من الحالة الأولي إلي الثانية =............

أ) $\frac{1}{1}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) $\frac{2}{1}$ د) $\frac{1}{4}$

16 (أزهر ثان 2024) في ظاهرة كومتون , بعد التصادم بين فوتون الأشعة السينية وإلكترون حر فإن كمية التحرك ....

أ) تقل لكل من الفوتون والإلكترون
ب) تزداد لكل من الفوتون والإلكترون
ج) تقل للإلكترون ولكن تزداد للفوتون
د) تزداد للإلكترون ولكن تقل للفوتون

17 (أزهر ثان 2024) الكمية $\frac{h}{c\lambda}$ تمثل .... الفوتون.

أ) طاقة ب) تردد ج) كمية تحرك د) كتلة

18 (أزهر ثان 2024) سقط شعاع ضوئي علي كاثود خلية كهروضوئية تردده أكبر من التردد الحرج لمادته فإذا زادت شدة الضوء الساقط إلي الضعف فإن سرعة الإلكترونات المنطلقة..............

أ) تقل للنصف ب) تزداد للضعف ج) تقل للربع د) تظل ثابتة

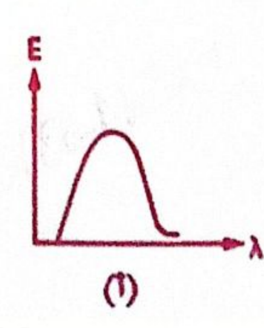
19 (مصر أول 2023) فوتون من طيف تردده 4.2×10^{14} Hz، فإن كمية التحرك للفوتون تساوى ....

أ) 9.275×10^{-26} kg.m/s
ب) 9.275×10^{-28} kg.m/s
ج) 9.275×10^{-30} kg.m/s
د) 9.275×10^{-24} kg.m/s

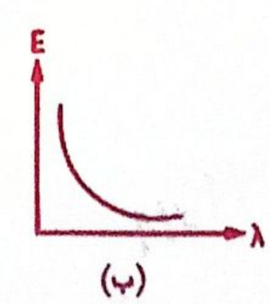
20 (مصر أول 2023) أنبوبتا أشعة كاثود تعملان على فرق الجهد 8000V ، 2000V ، فكان الطول الموجى للموجة المصاحبة للإلكترونات فيهما λ_1,λ_2 على الترتيب ، فإن النسبة ($\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$) تساوى ....

أ) $\frac{2}{1}$ ب) $\frac{4}{1}$ ج) $\frac{6}{1}$ د) $\frac{8}{1}$

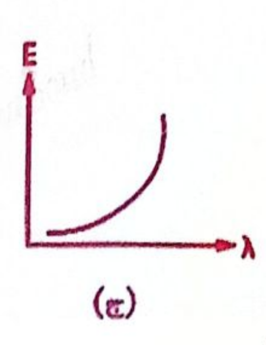
21 (مصر أول 2023) أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين طاقة الفوتون (E) فى إشعاع الجسم الأسود و الطول الموجى له (λ) ؟



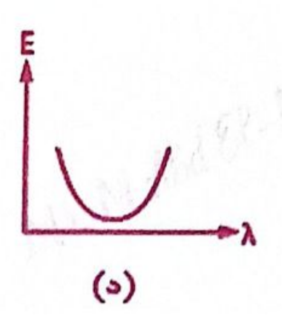
(أ)



(ب)



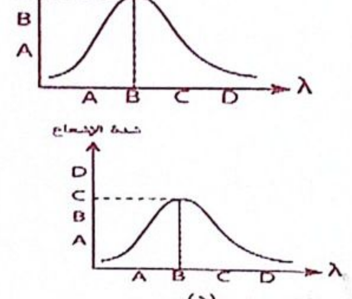
(ج)



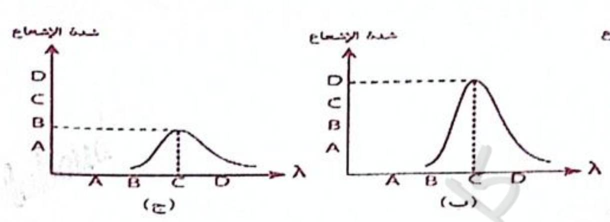
(د)

22 **(مصر أول 2023)** استخدم فرق جهد (V) فى ميكروسكوب إلكترونى لرؤية فيروس أبعاده 20nm، فلكى يمكن رؤية فيروس آخر أبعاده 15nm ، فإن فرق الجهد المستخدم يجب ....

أ) زيادته بمقدار 0.78V
ب) إنقاصه بمقدار 0.78V
ج) زيادته بمقدار 0.5V
د) إنقاصه بمقدار 0.5V



23 **(مصر ثان 2023)** الشكل المقابل يمثل منحني بلانك للإشعاع الصادر عن جسم ساخن ، فإذا ترك الجسم ليبرد ، فإن المنحني يمكن تمثيله بالشكل .... (علما بإن : الأشكال ليست وفق مقياس رسم معين)



24 **(مصر ثان 2023)** إذا تحرك بروتون بسرعة 3×10^{6} m/s ، فإن طول الموجة المصاحبة لحركته يساوي .... (علما بأن $m_p = 1.67\times10^{-27}$ Kg)

أ) 1.32×10^{-13} m
ب) 7.5×10^{-14} m
ج) 1.32×10^{-10} m
د) 7.5×10^{-10} m

25 **(مصر ثان 2023)** ميكروسكوب إلكتروني استخدم فيه فرق جهد ليكسب الإلكترونات سرعة قدرها 1.8×10^{7} m/s وذلك لرؤية فيروس طوله 300A° ، إذا علمت أن ثابت بلانك يساوي 6.625×10^{-34} J.s وكتلة الإلكترون تساوي 9.1×10^{-31} kg فإن ....

	رؤية الفيروس بالميكروسكوب	الطول الموجي المصاحب للشعاع الإلكتروني
أ)	غير ممكنة	$0.4A^0$
ب)	ممكنة	$0.4A^0$
ج)	ممكنة	$4A^0$
د)	غير ممكنة	$4A^0$

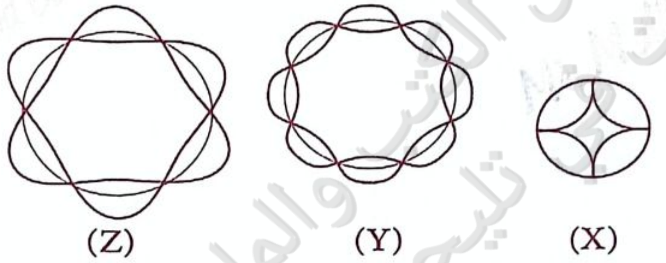
26 **(مصر ثان 2023)** اصطدم فوتون لأشعة X طولها الموجي 4×10^{-9} m بالكترون ساكن ، ففقد 0.1% من طاقته ، فإن الطول الموجي للفوتون المشتت بعد التصادم يساوي......

أ) 3.996×10^{-9} m
ب) 4.002×10^{-9} m
ج) 4.004×10^{-9} m
د) 4.008×10^{-9} m

27 (مصر أول 2023) سقط ضوء أحادي اللون تردده 6×10^{14} Hz على كاثود خلية كهروضوئية فانبعثت الكترونات طاقة حركتها القصوى 1eV ، وعند سقوط ضوء آخر تردده (X) هيرتز على نفس كاثود الخلية الكهروضوئية كانت أقصى طاقة حركة للإلكترونات المنبعثة 0.38eV ، احسب تردد الضوء (X) .

28 (مصر ثان 2023) حزمة ضوئية قدرتها 10W من ضوء أحادي اللون طوله الموجي 4500A° تسقط على سطح معدن فتنطلق منه إلكترونات كهروضوئية ، بفرض أن كل فوتون يسقط على السطح يسبب انبعاث الكترون ، احسب معدل الإلكترونات الكهروضوئية المنطلقة من سطح المعدن

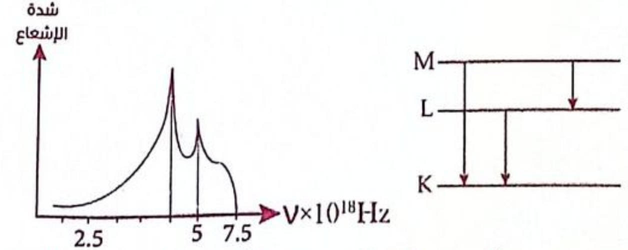
29 (مصر أول 2024) تعبر الأشكال الآتية عن ثلاثة مستويات للطاقة تبعاً لتصور بور في ذرة الهيدروجين



فأي من الأختيارات الآتية صحيح؟

أ) ينطلق فوتون في منطقة الضوء المرئي عندما ينتقل الالكترون من المستوى (Y) إلى المستوى (Z)
ب) طاقة المستوى (Z) أقل من طاقة المستوى (X)
ج) فرق الطاقة بين المستويين (Z,X) أكبر من فرق الطاقة بين المستويين (Y,Z)
د) طاقة المستوى (X) أكبر من طاقة المستوى (Y)

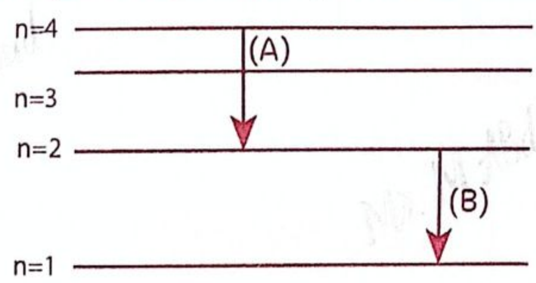
30 (مصر أول2024) يوضح الشكل طيف الأشعة السينية المنبعثة من أنبوبة كولدج



فأي الاختيارات التالية يعبر عن تردد الفوتونات المميزة للأشعة السينية والانتقالات الناتجة منها؟

أ) 5×10^{18} Hz من المستوى (M) إلى المستوى (K)
ب) 5×10^{18} Hz من المستوى (M) إلى المستوى (L)
ج) 5.3×10^{18} Hz من المستوى (M) إلى المستوى (K)
د) 5.3×10^{18} Hz من المستوى (M) إلى المستوى (L)

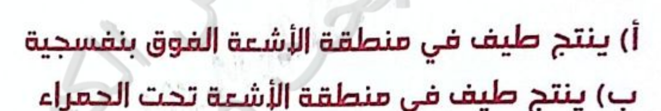
31 (مصر أول 2024) يوضح الشكل انتقالات لإلكترونات بين مستويات الطاقة لذرة هيدروجين.



فإن النسبة بين $\frac{V_A}{V_B}$ =........

أ) $\frac{4}{1}$ ب) $\frac{1}{4}$ ج) $\frac{2}{1}$ د) $\frac{1}{2}$

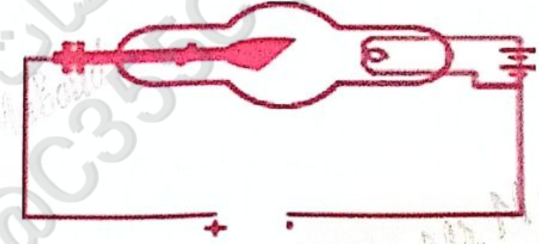
32 (مصر دور ثان 2024) طبقاً لنموذج بور في ذرة الهيدروجين ومن الرسم الموضح فأي الاختيارات التالية يكون صحيحاً عند عودة إلكترون من مستويات الطاقة الأعلي إلي هذا المستوي ؟



أ) ينتج طيف في منطقة الأشعة الفوق بنفسجية
ب) ينتج طيف في منطقة الأشعة تحت الحمراء
ج) ينتج طيف في منطقة آشعة الطيف المرئي
د) ينتج طيف في منطقة آشعة إكس

33 (مصر دور ثان 2024) في أنبوبة كولدج الموضحة بالشكل كان الهدف مصنوعاً من عنصر عدده الذري = 42.

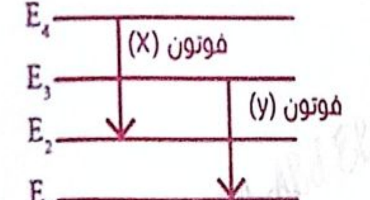




ثم أعيدت التجربة بإستخدام هدف اخر عدده الذري = 76 وبزيادة فرق الجهد بين طرفي الأنبوبة فأي الاختيارات الأتية صحيح؟

	الطول الموجي للطيف المميز	أقل طول موجي للطيف المستمر
أ)	يزداد	يزداد
ب)	يقل	يقل
ج)	يقل	يزداد
د)	يزداد	يقل

34 (مصر دور ثان 2024) الشكل المقابل يمثل ذرة هيدروجين مثارة



فإن النسبة بين $\frac{\text{كمية حركة الفوتون (X)}}{\text{كمية حركة الفوتون (y)}}$ تساوي........

أ) $\frac{55.5}{148}$ ب) $\frac{128}{7}$ ج) $\frac{27}{128}$ د) $\frac{148}{55.5}$

35 (أزهر أول 2024) فوتونان احدهما للأشعة السينية والأخر لأشعة جاما فتكون ....

أ) كتلة فوتون أشعة X أقل من كتلة فوتون أشعة γ

ب) سرعة فوتون أشعة X أكبر من سرعة فوتون أشعة γ

ج) كمية تحرك فوتون أشعة X أكبر من كمية تحرك فوتون أشعة γ

د) سرعة فوتون أشعة X أقل من سرعة فوتون أشعة γ

36 (أزهر أول 2024) للحصول علي متسلسلة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين الأكبر تردداً ، تعود الإلكترونات من المستويات العليا إلي المستوي ....

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الخامس

37 (أزهر أول 2024) يقلل الطول الموجي للطيف الخطي المميز للأشعة السينية عندما ....

أ) يقل فرق الجهد بين الفتيلة والهدف ب) يزداد فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

ج) يقل العدد الذري لمادة الهدف د) يزداد العدد الذري لمادة الهدف

38 (أزهر أول 2024) خطوط فرونهوفر في طيف الشمس تمثل أطياف..................

أ) امتصاص خطي ب) انبعاث خطي ج) متصلة د) انبعاث مستحث

39 (أزهر ثان 2024) نصف قطر المستوي الثالث لذرة الهيدروجين يُعين من العلاقة............

أ) $\lambda = 2\pi r$ ب) $\lambda = \pi r$ ج) $\lambda = \frac{\pi r}{2}$ د) $\lambda = \frac{2\pi r}{3}$

40 (مصر أول 2023) من الشكل المقابل ، نوعا الطيف (1) والطيف (2) على الترتيب هما ....

هيدروجين متوهج → مطياف → طيف (1)

جهاز ليزر → مطياف → طيف (2)

أ) طيف مستمر ، طيف مستمر

ب) طيف مستمر ، طيف خطى

ج) طيف خطى ، طيف خطى

د) طيف خطى ، طيف مستمر

41 (مصر أول 2023) الشكل البيانى يوضح العلاقة بين شدة الأشعة السينية الناتجة من أنبوبة كولدج و الطول الموجى لها ، فعند زيادة كل من شدة تيار الفتيلة و فرق الجهد بين الآنود و الكاثود فى الأنبوبة ، فإن ....

شدة الإشعاع
الطول الموجي λ
λ_1 λ_2 λ_3

	قيمة λ_1	قيمة λ_2	قيمة λ_3	شدة الإشعاع
أ)	تزداد	لا تتغير	لا تتغير	تقل
ب)	تقل	تزداد	لا تتغير	لا تتغير
ج)	تقل	لا تتغير	لا تتغير	تزداد
د)	تزداد	لا تتغير	لا تتغير	تزداد

42 (مصر أول 2023) سقط فوتون على إلكترون فى المستوى الأرضى لذرة الهيدروجين فانتقل الإلكترون إلى مستوى الطاقة (N) ، فإن الطول الموجى للفوتون الساقط ....

أ) 1.56×10^{-26} m
ب) 1.56×10^{-8} m
ج) 9.74×10^{-26} m
د) 9.74×10^{-8} m

43 (مصر ثان 2023) الأساس العلمي لاستخدام الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد الصلبة يعتمد علي ....

أ) قابليتها للحيود عند مرورها خلال البلورات
ب) شدتها
ج) المدي الطيفي الواسع لها
د)الطبيعة الكمية لها

44 (مصر ثان 2023) في أنبوبة كولدج استُخدم هدف من التنجستين $_{74}W$ لإنتاج الأشعة السينية ، فكان أحد الأطوال الموجية المميزة لأشعة إكس يساوي 1.8×10^{-11} m ، إذا تم تغيير الهدف بآخر من الموليبدنيوم $_{42}MO$ فإن أحد الأطوال الموجية المميزة المحتملة لأشعة إكس يساوي ....

أ) 1.5×10^{-3} nm
ب) 9.4×10^{-3} nm
ج) 2.8×10^{-4} nm
د) 7.1×10^{-2} nm

45 (مصر ثان 2023) أكبر طول موجي للطيف المرئي المنبعث من ذرة الهيدروجين يساوي تقريباً ....

أ) 6760 A°
ب) 5670 A°
ج) 6576 A°
د) 7570 A°


الفصل السابع



الفصل السابع

س اختر الإجابة الصحيحة:

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

1 الليزر هو تكبير أو تضخيم لـ ....

أ) سرعة فوتونات الضوء　ب) الطول الموجي لفوتونات الضوء　ج) طاقة فوتونات الضوء　د) عدد فوتونات الضوء

2 الإنبعاث الصادر من مصباح النيون إنبعاث ....

أ) تلقائي　ب) مستحث　ج) ممتص

3 الفوتونات الناتجة من الانبعاث المستحث متفقة في ...

أ) التردد　ب) الطور　ج) الاتجاه　د) جميع ما سبق

4 الفوتون الناتج بالانبعاث التلقائي من مستوى الإثارة الأول يتفق مع الفوتون المسبب لإثارته إلى هذا المستوى في ...

أ) التردد فقط　ب) الاتجاه فقط　ج) التردد والاتجاه　د) التردد والاتجاه والطور

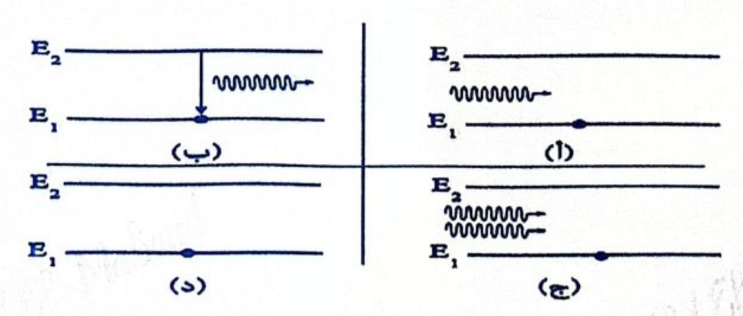
5 شرط حدوث الانبعاث التلقائي ....

أ) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة قبل انقضاء فترة العمر　ب) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة بعد انقضاء فترة العمر　ج) أن لا تحتوي المادة على مستوى إثارة شبه مستقر　د) انقضاء فترة العمر

6 شرط حدوث الانبعاث المستحث ....

أ) أن يكون مستوي الإثارة شبه مستقر　ب) أن تكون فترة العمر كبيرة نسبيا تساوي 10^{-3} sec　ج) أن تكون فترة العمر صغيرة نسبيا تساوي 10^{-8} sec　د)سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الإثارة للالكترون قبل انقضاء فترة العمر

7 (دور اول 21) أى الأشكال التالية يعبر عن طيف الانبعاث؟



8 فترة العمر التي تتخلص فيها الذرة المثارة في مستويات عادية من طاقة إثارتها هي.....

أ) 10^{-8} S　ب) 10^{-3} S　ج) 10^{-5} S　د) 10^{8} S

9 فترة العمر التي تتخلص فيها الذرة المثارة من طاقة إثارتها في حالة الإنبعاث التلقائي من مستوى شبه مستقر هي.....

أ) 10^{-8} S　ب) 10^{-3} S　ج) 10^{-5} S　د) 10^{3} S

10 النسبة بين فترة العمر للمستوى شبه المستقر إلى مستوى الإثارة العادي هي.....

أ) 10^{-5} S　ب) 10^{5}　ج) 10^{-11}　د) 10^{2}

11 النسبة بين فترة العمر في مستوى الإثارة غير المستقر و فترة عمر الذرة في مستوى الإثارة شبه المستقر.....

أ) أكبر من الواحد الصحيح　ب) تساوى الواحد الصحيح

ج) أقل من الواحد الصحيح　د) المعلومات غير كافية لتحديد الإجابة

12 لزيادة احتمال الإنبعاث المستحث يجب أن يكون عدد الذرات المثارة في المستويات العليا للطاقة......

أ) يساوي عدد الذرات في المستوي الارضي　ب) أكبر من عدد الذرات في المستوي الارضي　ج) أصغر من عدد الذرات في المستوي الارضي　د) معدوما

13 أي الخواص الاتية لا تنطبق علي الشعاع المستحث

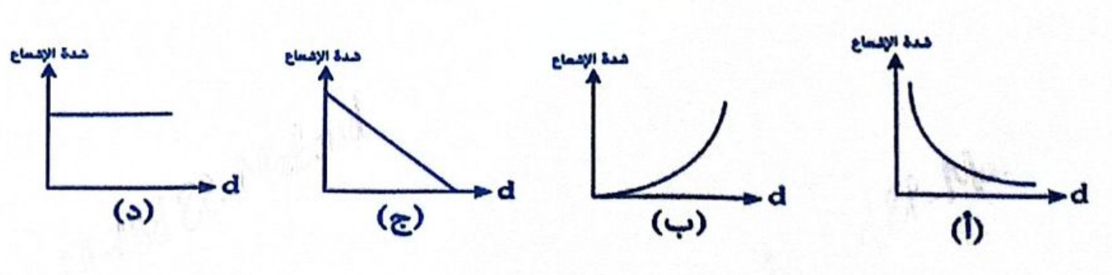
أ) مترابط　ب) متوازي　ج) نقي　د) مستقطب

14 فى المصدر الضوئى الموضح.......



أ) يكون الانبعاث التلقائى هو السائد　ب) يكون الانبعاث المستحث هى السائد　ج) يحدث الانبعاث التلقائي والمستحث بنفس النسبة　د) المعلومات غير كافية لتحديد الاجابة

15 الشكل البيانى الذى يمثل العلاقة بين شدة إشعاع مصباح كهربى والمسافة (d) التى يقطعها الاشعاع مبتعدًا عن المصباح هو ......



16 (دور اول 22) الأشكال البيانية الأتية تعبر عن العلاقة بين شدة الإشعاع و البعد عن المصدر d ،

شدة الاشعاع — d — الشكل(1)
شدة الاشعاع — d — الشكل(2)
شدة الاشعاع — d — الشكل(3)
شدة الاشعاع — d — الشكل(4)

فإن الشكل الذى يعبر عن شعاع ليزر هو ....

أ) الشكل (1)   ب) الشكل (2)   ج) الشكل (3)   د) الشكل (4)

17 سرعة ضوء شعاع الليزر .... سرعة ضوء المصادر الضوئية العادية.

أ) أكبر من   ب) أقل من   ج) تساوي

18 الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات أشعة إكس ....

أ) الترابط   ب) السرعة   ج) أحادية الطول الموجي   د) الطاقة

19 من خصائص أشعة الليزر.........

أ) الانبعاث التلقائي   ب) النقاء الطيفي   ج) التعدد في الاطوال الموجية

20 تعتبر فوتونات الليزر ....

أ) طيف انبعاث خطي   ب) طيف امتصاص خطي   ج) طيف مستمر

21 إمكانية وصول شعاع الليزر إلى أماكن بعيدة تعني أنه ثابت ....

أ) الشدة   ب) التردد   ج) الطول الموجي   د) جميع ما سبق

22 النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعني أنها ....

أ) لا تخضع لقانون التربيع العكسي   ب) ذات طول موجي واحد   ج) مترابطة

23 (تجريبي 23)مصدران ضوئيان أحدهما عادى يصدر ضوء أحادى اللون (أزرق) والأخر يصدر شعاع ليزر فى منطقة الطيف الأحمر , أى من العبارات التالية صحيحا ؟

أ) فوتونات شعاع الليزر أكبر طاقة و مترابطة
ب) فوتونات الضوء العادى أكبر طاقة وغير مترابطة
ج) فوتونات الضوء العادى أقل طاقة ومترابطة
د) فوتونات شعاع الليزر أكبر طاقة وغير مترابطة

24 أشعة الليزر لا تخضع لقانون التربيع العكسي؛ أي أنها ...

أ) بها صفة النقاء الطيفي   ب) ثابتة الشدة أثناء الانتشار   ج) مترابطة   د) جميع ما سبق

25 أشعة الليزر عالية الشدة أثناء الانتشار لأنها ...

أ) بها صفة النقاء الطيفي ب) عالية التردد ج) مترابطة د) جميع ما سبق

26 قدرة أشعة الليزر للوصول إلى مسافات بعيدة تشير إلى ....

أ) شدته ب) تردده ج) طوله الموجي د) ترابطها

27 ترابط فوتونات الأشعة الضوئية يعني أنها ....

أ) تنطلق بفرق طور متغير ب) تتحرك في حزمة أشعتها متوازية ج) تنطلق بفرق طور ثابت د) لا تخضع لقانون التربيع العكسي

28 إذا زادت المسافة التي يقطعها شعاع الليزر إلى الضعف فإن شدة الإشعاع ....

أ) تقل إلى النصف ب) تقل إلى الربع ج) تزداد للضعف د) تظل ثابتة

29 (دور اول 21) حزمة أشعة ليزر قطرها $0.2\ cm$ وشدتها الضوئية (I) عند مصدرها ، فإن شدتها وقطرها على بُعد $12\ m$ من المصدر ....

	الشدة	القطر
أ)	لا تتغير	لا يتغير
ب)	تزداد	يزداد
ج)	تقل	يقل
د)	تقل	يزداد

30 عند إستخدام المنشور في تحليل ضوء ليزر لمكوناته ....

أ) ينتج طيف له مدى واسع من الأطوال الموجية ب) ينتج طيف له مدى ضيق من الأطوال الموجية ج) ينتج خط طيفي له طول موجي واحد فقط د) لا ينتج طيف حيث أن المنشور غير قادر على تحليل ضوء الليزر

31 شرط الوصول لحالة الاسكان المعكوس هو ....

أ) وصول معظم الذرات لمستوى الإثارة ب) وصول معظم الذرات لحالة الاستقرار ج) وصول معظم الذرات للمستوى الأرضي د) تقليل الزمن اللازم لإنتاج ضوء الليزر

32 في الليزر التجويف الرنيني هو المسؤول عن ....

أ) حدوث الإسكان المعكوس ب) التكبير والتضخيم ج) إثارة الذرات د) الإنبعاث المستحث

33 من العناصر الأساسية التي توجد في أي جهاز ليزر ....

أ) الوسط المادي الفعال ب) فوتونات ذات طاقة عالية ج) تجويف غير رنيني

34 التجويف الرنيني الخارجي هو الأساس في عملية التكبير الضوئي كما في ....

أ) الليزرات الغازية　　ب) الليزرات الصلبة　　ج) الليزرات السائلة

35 (تجريبي 23)عند استبدال أحد المرآتين فى التجويف الرنينى لجهاز ليزر بقطعة من الزجاج الشفاف وإعادة تشغيل الجهاز................

أ) يخرج شعاع الليزر من جهة اللوح الشفاف　　ب) يخرج شعاع الليزر من الجهة التى بها المرآة　　ج) لا ينتج شعاع ليزر من الجهاز　　د) يخرج شعاع الليزر من كلا الجهتين

36 التجويف الرنيني هو ....

أ) وعاء حاوي للمادة الفعالة ولا يشارك في انتاج الليزر　　ب) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن تضخيم عدد الفوتونات　　ج) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن الانبعاث المستحث　　د) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن الوصول لحالة الإسكان المعكوس

37 (تجريبي 23)شدة شعاع ليزر (الهيليوم- نيون) تزداد بتأثير ....

أ) التفريغ الكهربى داخل أنبوبة الكوارتز　　ب) زيادة نسبة الهيليوم عن النيون فى الوسط الفعال　　ج) الانعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنينى　　د) وجود المرآة شبه المنفذة فى التجويف الرنينى

38 في ليزر الياقوت ....

أ) التجويف الرنيني خارجي　　ب) التجويف الرنيني داخلي　　ج) لا يوجد تجويف رنيني

39 (تجريبي يونيو 21) فى ليزر الياقوت المطعم بالكروم تستخدم مصابيح زينون قوية لإثارة ذرات الوسط الفعال ، فإن النسبة بين $\frac{\text{سرعة شعاع الليزر الناتج في الهواء}}{\text{سرعة ضوء مصباح الزينون في الهواء}}$ = ...

أ) اكبر من الواحد　　ب) تساوي الواحد　　ج) اقل من الواحد　　د) تساوي صفر

40 مصادر الطاقة أحد العناصر الأساسية لليزر ومنها الإثارة الضوئية التي تعرف باسم ....

أ) التفريغ الكهربي　　ب) الضخ الضوئي　　ج) الإسكان المعكوس

41 تستعمل طريقة الضخ الضوئي العادي في إنتاج ليزر ..

أ) الهليوم-نيون　　ب)الياقوت　　ج) الصبغات السائلة　　د) ب و ج معا

42 يستخدم شعاع الليزر كمصدر للطاقة لإثارة ذرات المادة الفعالة في ليزر......

أ) الغازات　　ب) البلورات الصلبة　　ج) الصبغات السائلة　　د) اشباه الموصلات

43 صورة الطاقة المستخدمة في إثارة ذرات الوسط الفعال في ليزر الصبغات السائلة هي ......

أ) ضوئية ب) كهربية ج) حرارية د) كيميائية

44 عند استعمال مادة صلبة كوسط فعال لإنتاج الليزر يفضل أن تكون الطاقة المستخدمة للإثارة هي ....

أ) طاقة كهربية ب) الطاقة الحرارية الناتجة عن الضغط الحركي ج) ضوء وهاج د) ضوء ليزر

45 الطاقة المسئولة عن إثارة الوسط الفعال الغازي للحصول على شعاع الليزر ....

أ) الطاقة الكهربية ب) الطاقة الذرية ج) الطاقة النووية

46 أي مما يلي تم تصنيعه أولا ....

أ) الليزر الغازى ب) ليزر السوائل ج) ليزر أشباه الموصلات د) ليزر المواد الصلبة

47 تهبط أول مجموعة من ذرات النيون التي تم إثارتها لتوليد أشعة الليزر هبوطاً ...

أ) مستحثاً ب) تلقائياً ج) فجائياً

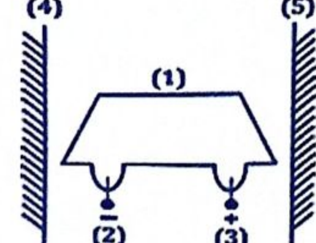
48 ليزر الهيليوم- نيون يعتبر ليزر ....

أ) غازيا ب) سائلا ج) صلبا

49 يقع ليزر الهيليوم نيون في منطقة ....

أ) الأشعة تحت الحمراء ب) الضوء المنظور ج) الأشعة فوق البنفسجية د) لا توجد إجابة صحيحة

50 (دور اول 21) يبين الشكل الرسم التخطيطى لجهاز ليزر ($Ne - He$) مكوناته (5), (4) , (3) , (2) , (1) ،
أى اختيار صحيح له دور هام فى عملية تضخيم فوتونات الليزر؟



أ) (1) , (2) ب) (4) , (5) ج) (1) , (4) د) (3) , (5)

51 في ليزر الهيليوم نيون, يتم خلط النيون مع الهيليوم بنسبة ......

أ) $10:1$ ب) $9:1$ ج) $1:9$ د) $1:10$

52 (تجريبي يونيو 21)يوضح الشكل التخطيطى جهاز إنتاج ليزر (الهيليوم - نيون) ,أى الاختيارات تعبر عن دور كل من المكونات (3,2,1) بشكل صحيح؟

	(المكون ١)	(المكون ٢)	(المكون ٣)
أ)	إنتاج الفوتونات	إحداث فرق جهد عالى	انعكاس الفوتونات
ب)	انعكاس الفوتونات	يحتوى الوسط الفعال	إحداث فرق جهد عالى
ج)	ضخ طاقة الإثارة للذرات	إثارة ذرات النيون	تضخيم الفوتونات
د)	إنتاج فوتونات الليزر	مصدر الطاقة المستخدم	إثارة ذرات النيون

(1) (2) (1) (3)

53 من تطبيقات أشعة الليزر ...

أ) التصوير المجسم ب) العروض الضوئية ج) التسجيل على الأقراص المدمجة د) جميع ما سبق

54 التصوير الهولوجرافي هو تصوير باستخدام ....

أ) بعد واحد ب) بعدين ج) ثلاثة أبعاد د) لا توجد إجابة صحيحة

55 الخاصية الي تسمح باستخدام أشعة الليزر فى الهولوجرام هى أنها ....

أ) مترابطة ب) أحادية الطول الموجي ج) تحتفظ بشدة ثابتة د) لها شدة عالية

56 الصورة التي نراها عند اضاءة الهولوجرام بشعاع ليزر عبارة عن صورة ......

أ) حقيقية مساوية ب) حقيقية ثلاثية الابعاد ج)تقديرية ثلاثية الابعاد

57 الأشعة المرجعية المستخدمة في التصوير المجسم تكون فوتوناتها ....

أ) بينها فرق في الطور ثابت قيمته π
ب) تحمل معلومات عن اختلاف الشدة
ج) لها نفس طاقة الفوتونات المنعكسة عن الجسم المراد تصويره
د) تحمل نوعين من اختلاف المعلومات هما (فرق الطور والسعة)

58 الأشعة التي تسقط على الجسم المراد تصويره كانت مترابطة ولكنها بعد أن تنعكس عن الجسم المراد تصويره ....

أ) تحمل اختلافا واحدافي المعلومات وهو (فرق المسار) أو (فرق الطور)
ب) تحمل اختلافا واحدا في المعلومات وهو (اختلاف الشدة) أو (السعة)
ج) تحمل اختلافين في المعلومات وهما (فرق الطور) و (السعة)
د) تحمل إختلافا واحداً في المعلومات إذا كان تصويرا عاديا وتحمل اختلافين في المعلومات إذا كان تصويرا مجسما

59) تتميز الأشعة المرجعية المستخدمة في التصوير المجسم بأن ....

أ) فوتوناتها مختلفة الشدة (حيث الشدة هي مربع السعه)
ب) فوتوناتها مختلفة الطور (حيث فرق الطور $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ فرق المسار)
ج) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور
د) فوتوناتها متفقة في الشدة والطور

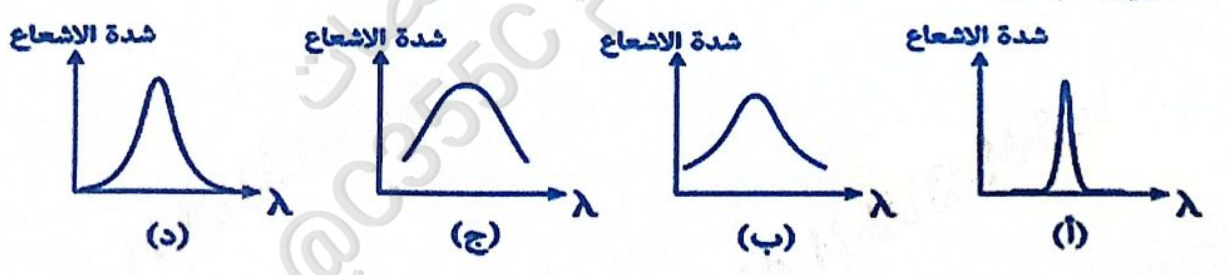
60) المعلومات المسجلة على اللوح الفوتوغرافي في التصوير الثنائي الأبعاد تمثل ....

أ) نوع واحد من المعلومات وهو السعة
ب) نوع واحد من المعلومات وهو الطور
ج) نوعين من المعلومات هما السعة والطور
د) نوعين من المعلومات هما الشدة وفرق المسار

61) الهولوجرام ....

أ) هو صورة ثلاثية الأبعاد
ب) لا يسجل إلا صورة واحدة فقط على نفس اللوح الفوتوغرافي
ج) يمكنه تسجيل أكثر من صورة على نفس اللوح
د) يمكن تمييز الصورة

62) (دور ثان 22) تعبر الأشكال البيانية التالية عن العلاقة بين شدة الإشعاع و الطول الموجى (λ) لعدة مصادر ضوئية بنفس مقياس الرسم ، أى شكل يمثل الإشعاع الذى يمكن استخدامه فى التصوير المجسم ؟



63) تتميز الأشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويره تصويرا مجسما ....

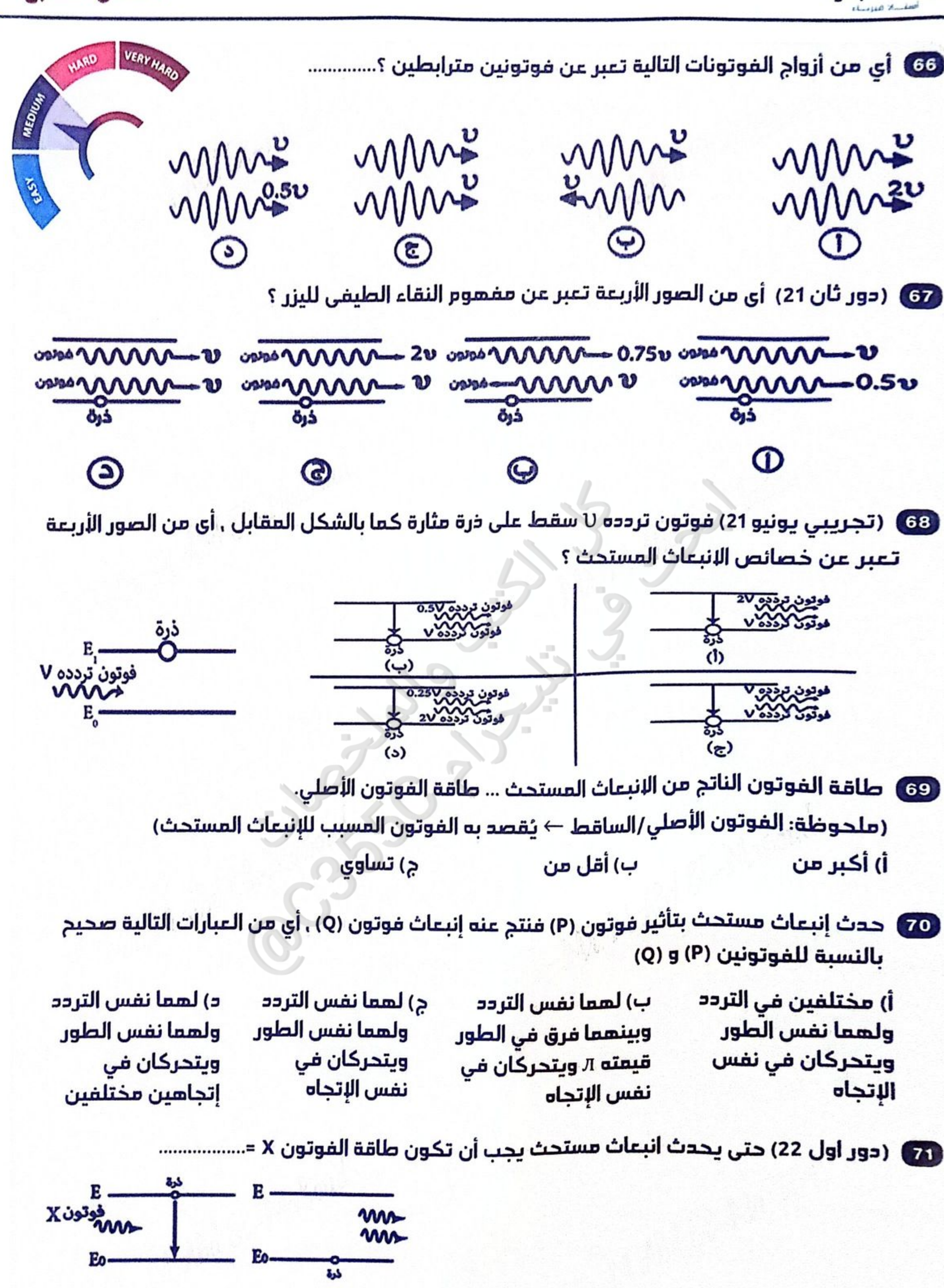
أ) فوتوناتها مختلفة الشدة (حيث الشدة تساوي مربع السعة)
ب) فوتوناتها مختلفة الطور (حيث فرق الطور $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ فرق المسار)
ج) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومختلفة التردد
د) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومتفقة التردد

64) المعلومات المسجلة في التصوير الثلاثي الأبعاد .... المعلومات المسجلة في التصوير الثنائي الأبعاد

أ) أكثر من
ب) أقل من
ج) هي نفس
د) لا يمكن تحديد علاقتها مع

65) فرق الطور بين موجتين يساوي فرق المسار مضروبا في ...

أ) $\frac{\lambda}{2\pi}$
ب) $\frac{2\pi}{\lambda}$
ج) $2\pi\lambda$



66 أي من أزواج الفوتونات التالية تعبر عن فوتونين مترابطين ؟............

أ) υ ، 2υ ب) υ ، υ (في اتجاهين متعاكسين) ج) υ ، υ د) υ ، 0.5υ

67 (دور ثان 21) أى من الصور الأربعة تعبر عن مفهوم النقاء الطيفى لليزر ؟

أ) فوتون υ ، فوتون 0.5υ — ذرة ب) فوتون 0.75υ ، فوتون υ — ذرة ج) فوتون 2υ ، فوتون υ — ذرة د) فوتون υ ، فوتون υ — ذرة

68 (تجريبي يونيو 21) فوتون تردده υ سقط على ذرة مثارة كما بالشكل المقابل ، أى من الصور الأربعة تعبر عن خصائص الانبعاث المستحث ؟

69 طاقة الفوتون الناتج من الانبعاث المستحث ... طاقة الفوتون الأصلي.

(ملحوظة: الفوتون الأصلي/الساقط ← يُقصد به الفوتون المسبب للإنبعاث المستحث)

أ) أكبر من ب) أقل من ج) تساوي

70 حدث إنبعاث مستحث بتأثير فوتون (P) فنتج عنه إنبعاث فوتون (Q) ، أي من العبارات التالية صحيح بالنسبة للفوتونين (P) و (Q)

أ) مختلفين في التردد ولهما نفس الطور ويتحركان في نفس الإتجاه

ب) لهما نفس التردد وبينهما فرق في الطور قيمته π ويتحركان في نفس الإتجاه

ج) لهما نفس التردد ولهما نفس الطور ويتحركان في نفس الإتجاه

د) لهما نفس التردد ولهما نفس الطور ويتحركان في إتجاهين مختلفين

71 (دور اول 22) حتى يحدث انبعاث مستحث يجب أن تكون طاقة الفوتون X = ...

أ) $E+E_0$ ب) $E-E_0$ ج) $2(E-E_0)$ د) $2(E+E_0)$

72 الأشكال التي أمامك تمثل حالة الإسكان المعكوس عن طريق مستوي ثالث شبه مستقر.

1) حالة غير مثارة ....
2) حالة مثارة ....
3) حالة شبه مثارة ....

(أ) E_3 ، E_2 ، E_1 — (ب) E_3 ، E_2 ، E_1 — (ج) E_3 ، E_2 ، E_1

73 يكون ضوء الليزر أحادي اللون لأن ....

أ) ذرات الوسط الفعال تكون في حالة الإسكان المعكوس
ب) ذرات الوسط الفعال تكون في المستوى شبه المستقر
ج) الفوتونات الناتجة بالإنبعاث المستحث تنعكس بين المرآتين في التجويف الرنيني أكثر من مرة
د) الفوتون المسبب لحالة الانبعاث المستحث يحرر فوتونات لها نفس طاقته

74 ضوء الليزر الأحمر يتميز بالنقاء الطيفي أي أنه ....

أ) له مدي واسع من الأطوال الموجية
ب) بقعته المضيئة نجدها لها درجة واحدة من اللون الأحمر
ج) لا ينكسر عندما يسقط على منشور ثلاثي
د) يتفرق إلى ألوان كثيرة منفصلة عن بعضها البعض عند مروره في منشور

75 النسبة بين كتلة فوتون ضوء ليزر أحمر إلى كتلة فوتون ضوء عادي أحمر , لها نفس التردد تكون ......

أ) أكبر من 1
ب) أصغر من 1
ج) تساوي 1

76 شعاع ليزر قدرته Pw ينبعث بتردد ν فإن عدد الفوتونات الموجودة في طول $1m$ من الشعاع هي ......

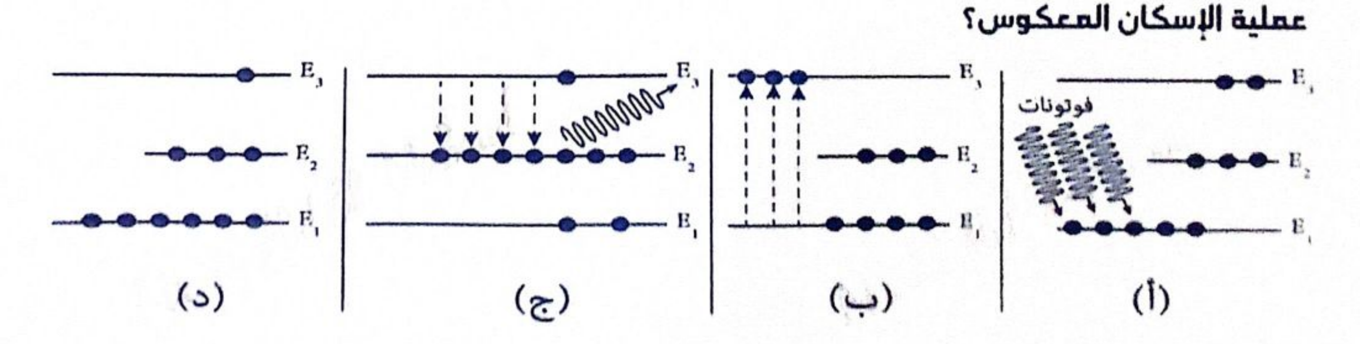
أ) $\frac{Pw}{C}$
ب) $\frac{Pw}{h\nu}$
ج) $\frac{PwC}{h\nu}$
د) $\frac{Pw}{Ch\nu}$

77 في الشكل المقابل تحدث عملية الاسكان المعكوس بين المستويين ......

E_3 ، E_2 ، E_1

أ) E_1 , E_2
ب) E_1 , E_3
ج) E_2 , E_3

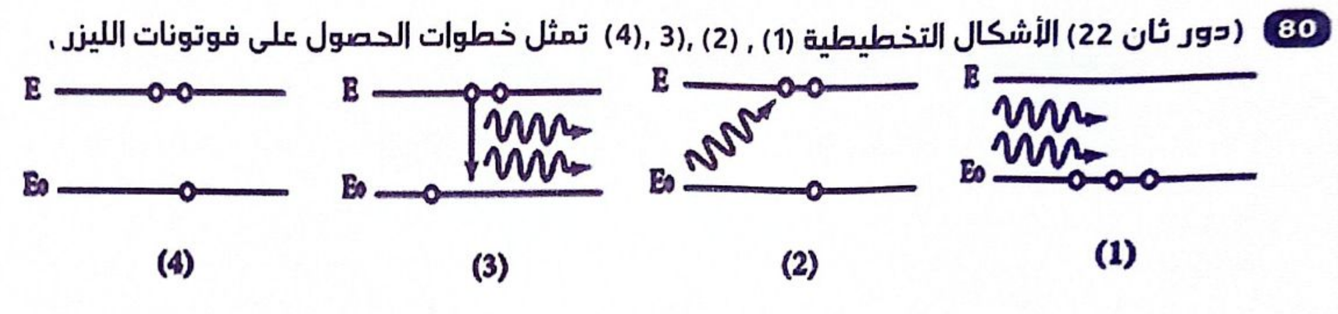
78 (دور اول 21) لديك أربعة أشكال تمثل مراحل إنتاج الليزر ، أى من الأشكال يمثل عملية الإسكان المعكوس؟



79 كل مما يلى صحيح فيما يخص عملية إنتاج الليزر ما عدا أن ....

أ) الانبعاث التلقائى يحدث أثناء عملية الإنتاج
ب) شدة أشعة الليزر تتغير تبعًا لمعامل الانعكاس للمرآة شبه المنفذة
ج) إنتاج الليزر لا يتطلب وجود مصدر طاقة خارجي
د) الوسط الفعال لليزر يحتوي على مستوى طاقة شبه مستقر

80 (دور ثان 22) الأشكال التخطيطية (1) , (2) ,(3 ,(4) تمثل خطوات الحصول على فوتونات الليزر ،



فإن الترتيب الصحيح لخطوات الحصول على شعاع الليزر هو ....

أ) $1 \leftarrow 2 \leftarrow 4 \leftarrow 3$
ب) $4 \leftarrow 1 \leftarrow 2 \leftarrow 3$
ج) $2 \leftarrow 1 \leftarrow 4 \leftarrow 3$
د) $1 \leftarrow 4 \leftarrow 2 \leftarrow 3$

81 يشترط في الوسط الفعال أن يكون له عدد من مستويات الطاقة تتحقق بها الإنتقالات الضرورية لحدوث:

أ) الإمتصاص
ب) الانبعاث التلقائي
ج) الإنبعاث المستحث
د) كل الاحتمالات السابقة

82 النسبة بين الطول الموجي للأشعة الحرارية إلى الطول الموجي لأشعة ليزر الهيليوم - نيون ....

أ) أقل من 1
ب) أكبر من 1
ج) تساوي 1

83 النسبة بين الطول الموجي للأشعة السينية والطول الموجي لأشعة الليزر هيليوم نيون ...

أ) أقل من 1
ب) أكبر من 1
ج) تساوي 1

84 في ليزر الهيليوم نيون تكون الطاقة المنبعثة من ذرة النيون ... الطاقة المنتقلة إلى ذرة النيون عند اصطدامها بذرات الهيليوم

أ) أكبر من
ب) أصغر من
ج) تساوي

85 في ليزر الهيليوم نيون تكون الطاقة المنبعثة من ذرة النيون في صورة أشعة ليزر ... الطاقة المنتقلة إلى ذرة النيون عند اصطدامها بذرات الهيليوم

أ) أكبر من
ب) أصغر من
ج) تساوي

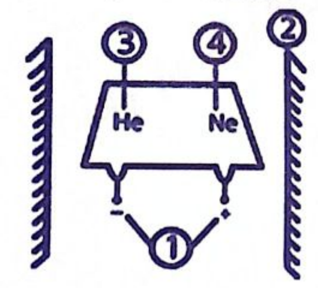
86 طاقة إثارة النيون في ليزر (الهيليوم - نيون) تساوي ....

أ) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة المستوى الأرضي
ب) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة مستوى الإثارة الأول
ج) الفرق بين طاقة مستوي الإثارة الأول وطاقة المستوى الأرضي
د) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثالث وطاقة المستوى الأرضي

87 تنبعث أشعة الليزر فى ليزر (الهيليوم - نيون) من ذرات ....

أ) الهيليوم
ب) النيون
ج) كلاهما
د) لا يمكن تحديد الإجابة

88 (دور ثان 21) يوضح الشكل تركيب جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ، فإن ذرات النيون (Ne) تثار ، وذلك بسبب................



أ) تصادمها مع المكون (2)
ب) تصادمها مع ذرات المكون (3) المثارة
ج) تصادمها مع ذرات المكون (3) غير المثارة
د) اكتسابها طاقة من المكون (1)

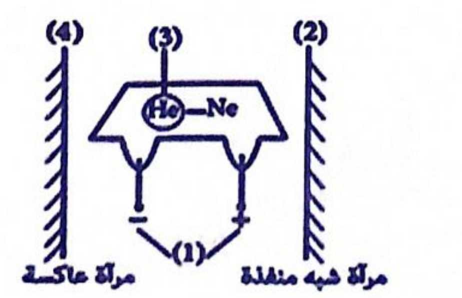
89 تفقد ذرات الهليوم المثارة في ليزر الهليوم نيون طاقة إثارتها وتعود الي المستوي الأرضي نتيجة ......

أ) التصادم مع ذرات هليوم غير مثارة
ب) التصادم مع ذرات نيون غير مثارة
ج) إنطلاق فوتون بالانبعاث التلقائي
د) إنبعاث فوتون بالانبعاث المستحث

90 يصاحب عملية الانبعاث المستحث في ليزر الهليوم نيون انتقال ذرات النيون من ....

أ) المستوي شبه المستقر الي المستوي الارضي
ب) المستوي الارضي الي المستوي شبه المستقر
ج) المستوي شبه المستقر الي مستوي إثارة أدني
د) المستوي شبه مستقر الي مستوي إثارة أعلي

91 (دور اول 22) الشكل المقابل يوضح تركيب جهاز ليزر (الهيليوم - نيون) ، أى من المكونات (1,2,3,4) المسئول عن إثارة ذرات النيون؟



أ) 4
ب) 1
ج) 2
د) 3

92 السبب في حدوث حالة الإسكان المعكوس في ليزر الهيليوم- نيون هي ....

أ) التفريغ الكهربي لذرات الهيليوم
ب) التصادمات المرنة للهليوم مع النيون
ج) التصادمات الغير مرنة للهليوم مع النيون
د) التفريغ الكهربي لذرات النيون

93 كل جزء صغير من الهولوجرام يحتوي على معلومات من ....

أ) كل الجسم المراد تصويره
ب) جزء صغير من الجسم في الموضع المقابل لهذا الجزء من الهولوجرام
ج) جزء صغير في الجسم في الموضع المعاكس لهذا الجزء من الهولوجرام
د) جزء صغير من الجسم في موضع عشوائي لموضع هذا الجزء من الهولوجرام

94 يمكن إجراء عملية جراحية لإستئصال أنسجة بدون دماء وبدون سكين بإستخدام .... كبديل عن السكين

أ) الأشعة السينية
ب) اشعة جاما
ج) أشعة الليزر
د) الأشعة تحت الحمراء

95 أهم أسباب إستخدام ضوء الليزر في إستعماله في ثقب الماس ....

أ) شدته العالية
ب) سرعته العالية
ج) نقاءه الطيفي
د) جميع ما سبق

96 شعاعان ضوئيان طولهما الموجي λ ينعكسان من على جسم عند تصويره تصويرا مجسما فكان فرق المسير بينهما يساوي $\frac{\lambda}{4}$ ، فإن فرق الطور بين هذين الشعاعين يساوي.........

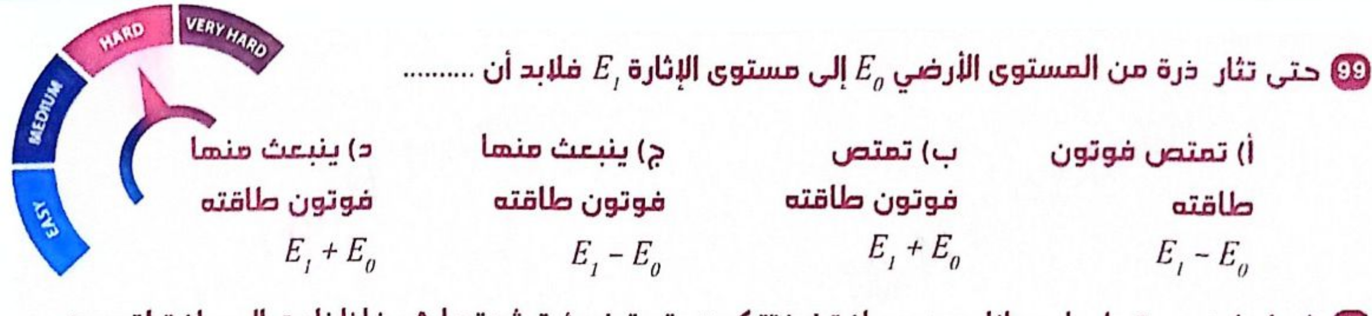
أ) $\frac{2}{\pi}$
ب) $\frac{\pi}{4}$
ج) $\frac{\pi}{8}$
د) $\frac{\pi}{2}$

97 شعاعان ضوئيان طولهما الموجي λ ينعكسان من على جسم عند تصويره تصويرا مجسما فكان فرق الطور بينهما يساوي $\frac{\pi}{4}$ ، فإن فرق المسير بين هذين الشعاعين يساوي.........

أ) $\frac{2}{\pi}$
ب) $\frac{\lambda}{4}$
ج) $\frac{\lambda}{8}$
د) $\frac{\lambda}{2}$

98 (دور ثان ٢١) فى عملية التصوير ثلاثى الأبعاد لجسم باستخدام الليزر كان فرق المسار بين الأشعة المنعكسة عن الجسم $\frac{2}{3}\lambda$ فإن فرق الطور بين هذه الأشعة يساوى ....

أ) $\frac{3}{4}\pi$
ب) π
ج) $\frac{4}{3}\pi$
د) $\frac{3}{2}\pi$



99 حتى تثار ذرة من المستوى الأرضي E_0 إلى مستوى الإثارة E_1 فلابد أن ....

أ) تمتص فوتون طاقته $E_1 - E_0$
ب) تمتص فوتون طاقته $E_1 + E_0$
ج) ينبعث منها فوتون طاقته $E_1 - E_0$
د) ينبعث منها فوتون طاقته $E_1 + E_0$

100 شعاع ليزر يسقط على حائل من مسافة d فتتكون بقعة ضوئية شدتها A ، فإذا زادت المسافة لتصبح 2d فإن شدتها تكون ....

أ) A
ب) $\frac{1}{2}$ A
ج) $\frac{1}{4}$ A
د) 2A

101 شعاع ليزر يسقط على حائل من مسافة 2 متر فتتكون بقعة ضوئية نصف قطرها $0.2\ cm$ ، فإذا زادت المسافة لتصبح 4 متر ، فإن نصف قطر البقعة المضيئة يكون ....

أ) 0.4 cm
ب) 0.2 cm
ج) 0.04 cm
د) 0.1 cm

102 تعرض سطح للإضاءة بمصادر مختلفة لها نفس القدرة الضوئية على نفس البُعد ، فتكون شدة الإضاءة أكبر باستخدام...

أ) ضوء مصباح التنجستين
ب) ضوء مصباح الفلورسنت
ج) ضوء مصباح النيون
د) ضوء ليزر

103 إذا سقط شعاع من ضوء الليزر علي أحد أوجه منشور ثلاثي فإنه يخرج.......

أ) على استقامته دون انفراج
ب) منحرف عن مساره بزاوية انفراج كبيرة
ج) منحرف عن مساره دون انفراج
د) متحلل لالوان الطيف المرئي السبعة

104 شعاع ليزر قدرته 300W وقطر حزمته 3mm فإن شدة الشعاع هي W/cm^2 ....

أ) 4.25×10^{-3}
ب) 4.25×10^{3}
ج) 8.5×10^{3}
د) 4.25×10^{-6}

105 الطول الموجي لشعاع ليزر ناتج عن إنتقال الكترون بين مستويين بينهما فرق في الطاقة مقداره 2.8 eV هو ....

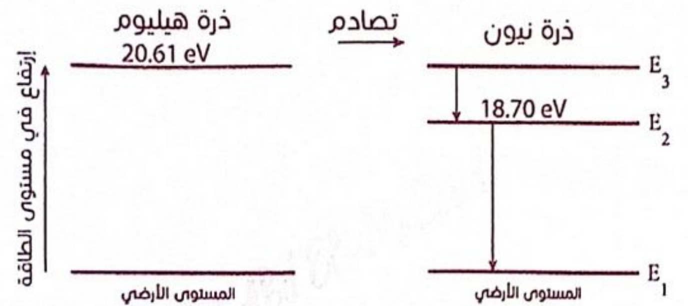
(علما بأن : $C = 3 \times 10^8\ m/s$, $h = 6.625 \times 10^{-34} J.s$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

أ) 2.8 Å
ب) 4.3308 Å
ج) 5548.4 Å
د) 4436.38 Å

106 بالرغم من أن طاقة الإثارة للهيليوم (20.61 eV) أقل قليلا من طاقة الإثارة للنيون (20.66 eV) إلا أن ذرات النيون تثار بالتصادمات مع ذرات الهيليوم لأن ذرات النيون تكتسب الفرق المطلوب في الطاقة عن طريق ....

أ) الطاقة الكهربية
ب) الطاقة الحرارية الناتجة من عودة الكترونات النيون للمستوى الأرضي
ج) طاقة الحركة لذرات الهيليوم
د) الطاقة الضوئية المستخدمة لحدوث عملية الضخ الضوئي

107 الشكل المقابل يوضح بعض من مستويات الطاقة في ذرة الهيليوم وفي ذرة النيون في ليزر الهيليوم- نيون ، فأي العبارات التالية ليس بالضرورة صحيحا ؟



أ) طاقة المستوى E_3 لابد أن تكون قريبة من 20.61 eV
ب) الإنتقال من E_2 إلى E_1 ينتج عنه فوتون في منطقة الأشعة تحت الحمراء
ج) الإنتقال من E_3 إلى E_2 ينتج عنه فوتون طوله الموجي يقترب من 632.8 nm
د)تستخدم التصادمات في إثارة ذرات النيون لتحقيق وضع الإسكان المعكوس

108 (دور ثان 22) يوضح الشكل وضع الإسكان المعكوس فى غاز النيون و الفترة الزمنية التى قضتها كل ذرة من الذرات الخمسة المثارة بالمستوى شبه المستقر E_2 حتى لحظة ما ،

وبفرض أنه بعد مضى 5×10^{-4} S من تلك اللحظة ستصل فوتونات طاقة كل منها ($E_2 - E_1$) إلى الذرات الخمسة الموضحة بالمستوى E_2

اي من الذرات الخمسة ستحث قبل انتهاء فترة العمر لها ؟

(بفرض أن فترة العمر للمستوى شبه المستقر (E_2) = 10^{-3}s)

e1: 9.1×10^{-4}s ، e2: 2×10^{-4}s ، e3: 8×10^{-4}s ، e4: 7.3×10^{-4}s ، e5: 4.2×10^{-4}s
E2
E1

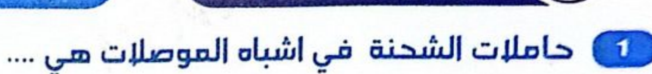
أ) e_1 ,e_3
ب) e_2 ,e_4
ج) e_2 ,e_5
د) e_1 ,e_2 ,e_5

الفصل الثامن





الفصل الثامن



سل اختر الإجابة الصحيحة:

أشباه الموصلات النقية وغير النقية

1 حاملات الشحنة في اشباه الموصلات هي ....

أ) الإلكترونات ب) الفجوات ج) الإلكترونات والفجوات معًا

2 السيليكون النقي يصبح عازلًا تمامًا عند ...

أ) 0°c ب) -273°c ج) 373°K - د) لا توجد إجابة صحيحة

3 (أزهر 2009) التوصيلية الكهربية لأشباه الموصلات النقية عند درجة صفر كيلفن تكون ....

أ) كبيرة ب) صغيرة ج) منعدمة

4 تعتبر الفجوة في البلورة الموجبة مكان ....

أ) إلكترون زائد ب) إلكترون ناقص في رابطة ج) رابطة تساهمية د) رابطة أيونية

5 (مصر 2006) النسبة بين طاقة الإلكترون داخل الذرة وطاقته وهو حر ....

أ) تساوي الواحد الصحيح ب) أكبر من الواحد الصحيح ج) أقل من الواحد الصحيح

6 (تجريبي 2017) اندماج الكترون حر في فجوة موجبة في بلورة السيليكون يؤدي إلى ....

أ) تكوين رابطة أيونية ب) إطلاق حرارة أو ضوء ج) امتصاص حرارة أو ضوء

7 إذا تم رفع درجة حرارة أشباه الموصلات النقية فإن التوصيلية الكهربية لها ....

أ) تنقص لنقص الإلكترونات الحرة ب) تنقص لزيادة الإلكترونات الحرة ج) تزداد لزيادة الإلكترونات الحرة د) تزداد لنقص الإلكترونات الحرة

8 أي العبارات التالية أفضل لوصف عملية التوصيل في أشباه الموصلات ....

أ) حركة الفجوات هي المسئول الوحيد عن عملية التوصيل ب) حركة الالكترونات هي المسئول الوحيد عن عملية التوصيل ج) تقل مقاومة أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة د) تزداد مقاومة أشباه الموصلات بزيادة شدة الضوء الساقط عليها

9 يوجد في أشباه الموصلات نوعين من حاملات الشحنة هما الالكترونات الحرة والفجوات فتكون ....

أ) حرية الإلكترونات في الحركة أكبر من حرية الفجوات في الحركة ب) حرية الفجوات في الحركة أكبر من حرية الإلكترونات في الحركة ج) كلا من الفجوات والإلكترونات لهما نفس حرية الحركة د) كلا من الفجوات والإلكترونات مقيد الحركة

10 إتجاه حركة الإلكترونات في أشباه الموصلات النقية يكون ....

أ) في إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
ب) في عكس إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
ج) إتجاه عشوائي بالرغم من تطبيق جهد كهربي على شبه الموصل
د) في نفس إتجاه حركة الفجوات

11 بعد وصول بلورة نقية لحالة الإتزان الحراري وتمت زيادة زمن تعرض البلورة لنفس درجة الحرارة فإن ....

أ) عدد حاملات الشحنة يزداد
ب) عدد حاملات الشحنة يقل
ج) عدد حاملات الشحنة يظل ثابت لأنه شبه موصل وصل لحالة الإتزان الحرارى
د) عدد حاملات الشحنة السالبة يزداد ، بينما يقل عدد حاملات الشحنة الموجبة

12 عندما تفقد الرابطة التساهمية في أشباه الموصلات الكترونا بالحرارة يترتب على ذلك ....

أ) ظهور فجوة موجبة الشحنة
ب) ظهور فجوة متعادلة الشحنة
ج) أن تصبح الذرة التي فقدت إلكترونا أيونا
د) تقل التوصيلية الكهربية لها لنقص عدد الإلكترونات

13 عند رفع درجة حرارة بللورة شبه الموصل غير النقية، فإن التوصيلية الكهربية لها ....

أ) تزداد
ب) تظل كما هى
ج) تقل
د) لا يمكن تحديد الإجابة إلا بمعرفه شبه الموصل

14 عند رفع درجة حرارة ملف من النحاس وبلورة سليكون فإن التوصيلية الكهربية ....

أ) تزداد للنحاس وتقل للسليكون
ب) تقل للنحاس وتزداد للسليكون
ج) تزداد لكل منهما
د) تقل لكل منهما

15 حاملات الشحنة السائدة في البللورة من النوع n ...

أ) الإلكترونات
ب) الأيونات السالبة
ج) الأيونات الموجبة
د) الفجوات الموجبة

16 حاملات الشحنة السائدة فى البللورة الموجبة p-type هى.........

أ) الإلكترونات
ب) الفجوات
ج) الإلكترونات والفجوات معًا
د) البروتونات

17 الالكترونات الحرة في بلورة أشباه الموصلات من النوع (p-type) ....

أ) تمثل حاملات الشحنة السائدة
ب) تمثل حاملات الشحنة الأقلية
ج) تمثل حاملات الشحنة السائدة عند التوصيل بجهد كهربي عالي ، وتمثل حاملات الشحنة الأقلية عند التوصيل بجهد كهربي منخفض
د) تمثل حاملات الشحنة السائدة عند التوصيل بجهد كهربي عالي ، وتمثل حاملات الشحنة السائدة عند التوصيل بجهد كهربي منخفض

18 شبه الموصل غير النقي للبلورة من النوع السالب ...

أ) سالب ب) متعادل ج) موجب

19 (تجريبي 2016 - السودان 2016) عند تطعيم بلورة سيليكون نقية بعنصر خماسي فإن البلورة تكون.......

أ) موجبة ب) سالبة ج) متعادلة

20 في البلورة السالبة لشبه الموصل النقي......

أ) تركيز الالكترونات أكبر من تركيز الفجوات ب) تركيز الالكترونات اقل من تركيز الفجوات ج) تركيز الالكترونات يساوي تركيز الفجوات د) تركيز الالكترونات اكبر من تركيز الفجوات ثم يقل ويتساوي معها

21 عند تشويب الجرمانيوم والسليكون النقي بذرات أنتيمون تزداد التوصيلية الكهربية بزيادة

أ) الفجوات الموجبة ب) شحنات سالبة ج) أيونات موجبة د) أيونات سالبة

22 تتوفر الإلكترونات التي تجعل بلورة الجرمانيوم موصلة عند إضافة شوائب من ....

أ) البورون ب) الألومنيوم ج) الزرنيخ د) الجاليوم

23 عند اضافة ذرات الانتيمون الي بلورة السليكون النقي تعمل علي .....

أ) زيادة تركيز n ب)زيادة تركيز p ج)نقص تركيز n د) نقص تركيز p

24 تشترك ذرة الجاليوم في البلورة الموجبة مع عدد من ذرات الجرمانيوم يبلغ ....

أ) ثلاث ذرات ب) أربع ذرات ج) خمس ذرات د) ذرتان

25 عند زيادة درجة حرارة شبه موصل من النوع p-type يحدث

أ) زيادة فى عدد الإلكترونات ونقص فى عدد الفجوات ب) زيادة فى عدد الفجوات ونقص فى عدد الإلكترونات ج) ثبات فى عدد الإلكترونات والفجوات د) زيادة فى عدد الإلكترونات والفجوات بنفس المقدار

26 (مصر 2015 ثاني) في البلورة من النوع (p-type) تكون نسبة تركيز الفجوات إلى تركيز الإلكترونات الحرة عند درجة حرارة معينة .... الواحد

أ) أكبر من ب) تساوي ج) أقل من

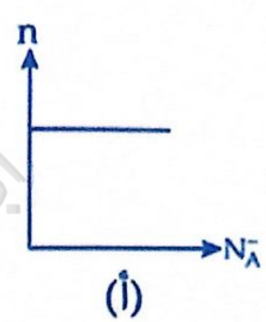
27 فى بللورة شبه الموصل غير النقي إذا كانت p,n هما تركيز الإلكترونات الحرة والفجوات على الترتيب ، فإنه لابد أن يكون.......

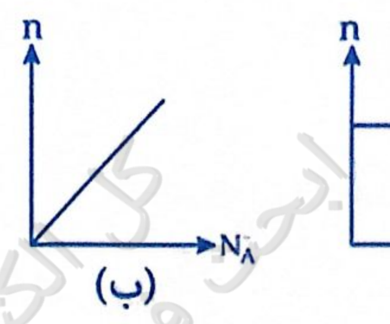
أ) $n > P$ ب) $n < P$ ج) $n = P$ د) $n \neq P$

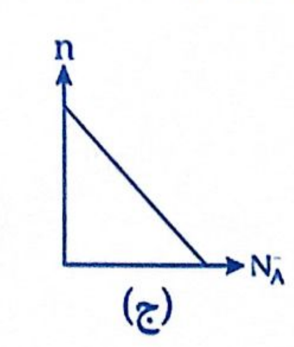
28 اتجاه حركة الفجوات في أشباه الموصلات النقية يكون ....

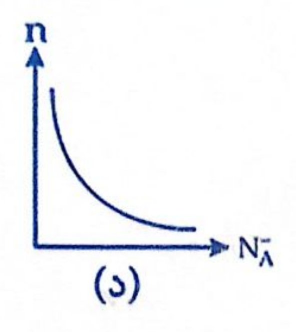
أ) في إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
ب) في عكس إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
ج) إتجاه عشوائي بالرغم من تطبيق جهد كهربي على شبه الموصل
د) في نفس إتجاه حركة الإلكترونات

29 أى من الرسومات البيانية التالية يمثل العلاقة بين تركيز الإلكترونات (n) وتركيز ذرات الألومنيوم (N^-_A) فى بللورة شبه موصل من النوع الموجب (p-type)









30 (تجريبي/يونيو 21). عند تبريد بلورة الجرمانيوم (*Ge*) النقية إلى درجة الصفر المئوى ($0°C$) فإن التوصيلية الكهربية لها ....

أ) تزداد ب) تقل ج) تنعدم د) لا تتغير



31 بلورة شبه موصل نقية ، تركيز الإلكترونات أو الفجوات بها هو $10^{12}cm^{-3}$ ، تم تطعيمها بفسفور تركيزه $10^{15}cm^{-3}$،فإن تركيز الفجوات يصبح ....

أ) $10^{12}cm^{-3}$ ب) $10^{15}cm^{-3}$ ج) $10^{9}cm^{-3}$ د) $10^{24}cm^{-3}$

32 (دور أول 21). إذا علمت أن تركيز الإلكترونات الحرة فى بلورة الجرمانيوم النقية فى حالة الاتزان الديناميكى الحرارى تساوى $2 \times 10^{8}cm^{-3}$, فإن تركيز الفجوات المتوقع ....

أ) أكبر من $2 \times 10^{8}cm^{-3}$ ب) يساوى $2 \times 10^{8}cm^{-3}$ ج) أقل من $2 \times 10^{8}cm^{-3}$ د) يساوى صفراً

33 (دور ثان 21). بفرض خفض درجة حرارة بلورة سيليكون (*Si*) نقى وسلك من النحاس إلى درجة الصفر المطلق ($0K$) ، فإن التوصيلية الكهربية ....

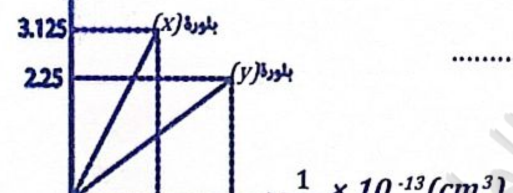
أ) تنعدم للسيليكون وتزداد للنحاس
ب) تنعدم لكل من السيليكون و النحاس
ج) تزداد لكل من السيليكون و النحاس
د) تزداد للسيليكون وتنعدم للنحاس

34 (دور اول 22). يوضح الجدول تركيز حاملات الشحنة لأربع عينات من نفس مادة شبه موصل نقى عند درجات حرارة مختلفة , أى الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لدرجة حرارة هذة العينات ؟

	درجة حرارتها	تركيز حاملات الشحنة فى العينة
W	T_W	$1.6\times10^{16}\ m^{-3}$
X	T_X	$1.5\times10^{11}cm^{-3}$
Y	T_Y	$1.6\times10^{15}\ m^{-3}$
Z	T_Z	$1.5\times10^{10}cm^{-3}$

أ) $T_W > T_Y > T_X > T_Z$ ب) $T_X > T_W > T_Z > T_Y$ ج) $T_Z > T_X > T_Y > T_W$ د) $T_Y > T_Z > T_W > T_X$

35 (دور ثان 22). يوضح الشكل البيانى العلاقة بين تركيز الإلكترونات الحرة (n) ومقلوب تركيز الفجوات $\frac{1}{P}$ وذلك لبلورتين (X) , (Y) غير نقيتين من مادة شبه موصلة , فإن النسبة



بين $\frac{\text{تركيز الإلكترونات الحرة في البلورة النقية } [n_{ix}](X)}{\text{تركيز الفجوات في البلورة النقية } [n_{iy}](Y)}$ = ...

أ) $\frac{25}{9}$ ب) $\frac{25}{36}$ ج) $\frac{5}{6}$ د) $\frac{5}{3}$

الوصلة الثنائية

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

36 لتحويل البلورة من النوع السالب *n-type* إلى وصلة ثنائية فإن جزء منها يطعم بـ ...

أ) الفوسفور ب) الكربون ج) الجاليوم

37 العنصر الذي لا يعطي شبه موصل من النوع الموجب عندما تطعم به بلورة السيليكون ....

أ) B^{+3} ب) Sb^{+5} ج) Ni^{+2} د) AL^{+3}

38 من استخدام النبائط الإلكترونية لأشباه الموصلات ...

أ) قياس شدة الضوء ب) قياس الضغط ج) قياس الرطوبة د) جميع ما سبق

39 إذا كان الدايود متصل في دائرة إلكترونية فإنه يكون من ...

أ) المكونات الفعالة ب) المكونات غير الفعالة ج) الاثنين معًا

40 وحدات البناء التي تُبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية ....

أ) النبائط الإلكترونية ب) البوابات المنطقية ج) الدايودات فقط

41 شمك المنطقة القاحلة في الوصلة الثنائية ....

أ) يزداد بزيادة جهد التوصيل العكسي للوصلة
ب) يزداد بنقص جهد التوصيل العكسي للوصلة
ج) يزداد بزيادة جهد التوصيل الأمامي للوصلة
د) لا يتغير تغيرا ملحوظا بتغيير الجهد الكهربي الخارجي

42 المنطقة القاحلة في الوصلة الثنائية ....

أ) تحتوي على الكترونات حرة سالبة فقط
ب) تحتوي على فجوات موجبة فقط
ج) تحتوي على إلكترونات وفجوات معا
د) لا تحتوي على إلكترونات ولا على فجوات

43 المنطقة القاحلة شميت بذلك لأنها لا تحتوي على ....

أ) الأيونات الموجبة فقط
ب) أيونات سالبة
ج) أيونات موجبة وسالبة
د) حاملات شحنة متحركة

44 الوصلة الثنائية ....

أ) تكون مقاومتها كبيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
ب) تكون مقاومتها صغيرة في التوصيل الأمامي والعكسي
ج) توصل الكهرباء عند التوصيل الأمامي فقط
د) توصل الكهرباء عند التوصيل العكسي فقط

45 عند توصيل الدايود أمامي يعمل وكأنه

أ) مفتاح مفتوح
ب) مقاومة عالية
ج) مكثف
د) مفتاح مغلق

46 في الوصلة الثنائية يتكون جهد حاجز بسبب ....

أ) مرور حاملات الشحنة السائدة عبر الوصلة
ب) مرور حاملات الشحنة الأقلية عبر الوصلة
ج) مرور كلا من حاملات الشحنة السائدة وحاملات الشحنة الأقلية عبر الوصلة
د) مرور تيار كهربي بها عند توصيلها بمصدر للجهد

47 في الوصلة الثنائية يتكون جهد حاجز نتيجة وجود شحنات على جانبي الوصلة، وهذه الشحنات هي ....

أ) حاملات الشحنة السائدة
ب)حاملات الشحنة الأقلية
ج) حاملاتت شحنة سائدة، وحاملات شحنة أقلية
د) أيونات مستقبلة ثابتة ، وأيونات معطية ثابتة

48 تتحرك الإلكترونات الحرة في حالة توصيل وصلة ثنائية توصيلا أماميا نحو

أ) الطرف السالب للبطارية
ب) البلورة السالبة
ج) المنطقة الفاصلة
د) فرق الجهد الاقل

49 يكون اتجاه الجهد الكهربي الحاجز في الوصلة الثنائية عند توصيلها توصيلا أماميا ....

أ) في نفس اتجاه الجهد الكهربي الخارجي
ب) في عكس اتجاه الجهد الكهربي الخارجي
ج) في الاتجاه من البلورة (P- type) إلى البلورة (n- type)

50 المنطقة الفاصلة في الوصلة الثنائية P.N تحتوي علي....

أ) أيونات موجبة في المنطقة N وأيونات سالبة في المنطقة P
ب) أيونات سالبة في المنطقة N وأيونات موجبة في المنطقة P
ج) إلكترونات حرة في المنطقة N وفجوات في المنطقة P
د) فجوات في المنطقة N وإلكترونات حرة في المنطقة P

51 في الوصلة الثنائية غير متصلة بمصدر للجهد ، فإن تيار الوصلة ....

أ) يقل بزيادة الحرارة
ب) يكون بسبب حاملات الشحنة الأقلية فقط
ج) يساوي صفر لتساوي كلا من الشحنات الموجبة والسالبة التي تعبر الوصلة
د) يساوي صفر لعدم مرور شحنات عبر الوصلة

52 الفجوة التي تكونت بفقد إلكترون بالحرارة سرعان ما تقتنص إلكترونا ....

أ) فقط من الإلكترونات الحرة المجاورة
ب) فقط من رابطة أخرى مجاورة
ج) من الإلكترونات الحرة أو من الروابط المجاورة
د) هو نفس إلكترونها الذي سبق وفقدته

53 تكون الوصلة الثنائية موصلة توصيلا أماميا ....

أ) عندما يتصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة (n- type) ، ويتصل القطب السالب بالبلورة (p- type)
ب) عندما يتصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة (p- type) ، ويتصل القطب السالب بالبلورة (n- type)
ج) عندما توصل الوصلة بالطرف الأرضي
ب) عندما تتصل البلورة (p- type) ، بالبلورة (n- type) توصيلا مباشرا بدون جهد خارجي

54 في حالة الوصلة الثنائية يحدث اتزان بين تيار الانتشار وتيار الانسياب عندما تكون ....

أ) المحصلة = صفر
ب) المحصلة أكبر من 1 في اتجاه تيار الانتشار
ج) المحصلة أقل من 1 في اتجاه تيار الانتشار
د) لا توجد إجابة صحيحة

55 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا أماميا ، بزيادة جهد البطارية ....

أ) تزداد مقاومة الدائرة
ب) يزداد التيار المار عبر الوصلة
ج) يقل التيار المار عبر الوصلة
د) يتوقف مرور التيار بالدائرة

56 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا عكسيا ....

أ) تتجمع الإلكترونات والفجوات على جانبي المنطقة الفاصلة
ب) تتحرك الإلكترونات والفجوات مبتعدة عن المنطقة الفاصلة
ج) يقل الجهد الحاجز
د) يقل سُمك المنطقة القاحلة

57 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا عكسيا ....

أ) يمر بها تيار الإلكترونات فقط
ب) يمر عبرها تيار الفجوات فقط
ج) يمر عبرها تياري الإلكترونات والفجوات معا
د) التيار المار بها يساوي صفرا تقريبا

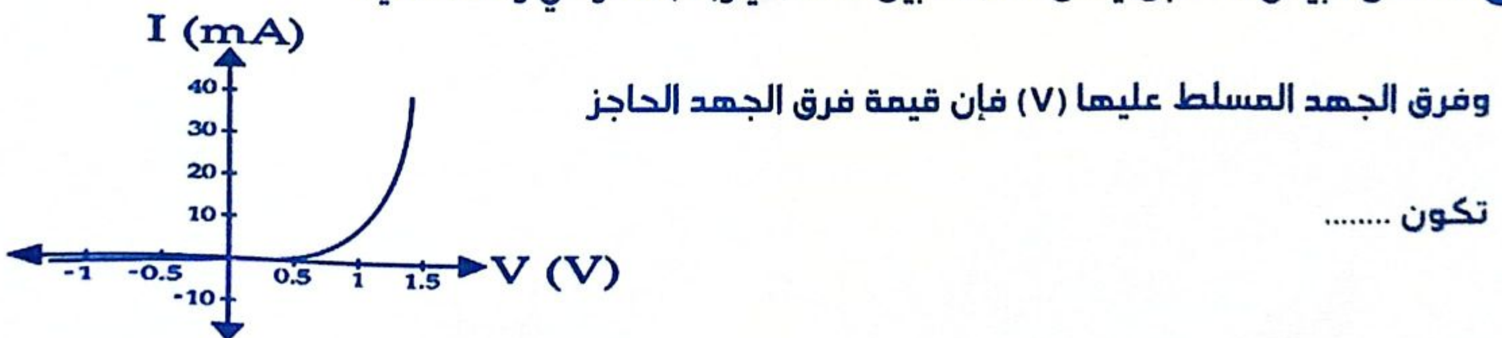
58 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا أماميا يكون ....

أ) المجال الكهربي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة
ب) المجال الكهربي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة
ج) المجال الكهربي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة
د) المجال الكهربي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة

59 عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا عكسيا يكون ....

أ) المجال الكهربي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة
ب) المجال الكهربي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة
ج) المجال الكهربي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة
د) المجال الكهربي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة

60 الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين شدة التيار(I) المار في وصلة ثنائية وفرق الجهد المسلط عليها (V) فإن قيمة فرق الجهد الحاجز تكون ....



أ) صفر
ب) $0.5\ V$
ج) $1\ V$
د) $1.5\ V$

HARD VERY HARD MEDIUM EASY

61 سرعة تيار الفجوات أقل من سرعة تيار الإلكترونات بسبب ....

أ) تيار الفجوات يكون في نطاق الرابطة وبالتالي يتأثر بالنواة أكثر من تيار الإلكترونات التي تحررت من الرابطة فقل تأثير النواة عليها

ب) الفجوات حجمها أكبر من الإلكترونات

ج) الإلكترون له خصائص موجية فتكون سرعته أكبر

د) الفجوات تحتاج وقت للإلتئام بالإلكترونات فتكون أبطأ من حركة الإلكترونات

62 النسبة بين عدد ذرات السيليكون في البلورة إلى عدد ذرات الشوائب الثلاثية أو الخماسية تكون ...

أ) أقل من 1　　ب) تساوي 1　　ج) أكبر من 1　　د) لا توجد علاقة بينهما

63 إذا كان تركيز الفجوات أو الإلكترونات الحرة في شبه موصل نقي $2 \times 10^{8} cm^{-3}$ وعندما أضيفت إليه ذرات من عنصر ما ارتفع تركيز الفجوات به إلى $4 \times 10^{10} cm^{-3}$ فيكون .....

	نوع شبه الموصل	تركيز الإلكترونات الحرة
أ)	n-type	$10^{6} cm^{-3}$
ب)	p-type	$2\times10^{8} cm^{-3}$
ج)	n-type	$2\times10^{8} cm^{-3}$
د)	p-type	$10^{6} cm^{-3}$

64 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في شبه موصل نقي هو $10^{12} cm^{-3}$ أضيف إليه أنتيمون بتركيز $10^{14} cm^{-3}$ فإنه يصبح ....

أ) بلورة موجبة, تركيز الفجوات $10^{14} cm^{-3}$

ب) بلورة سالبة, تركيز الفجوات $10^{26} cm^{-3}$

ج) بلورة سالبة, تركيز الفجوات $10^{10} cm^{-3}$

د) بلورة موجبة, تركيز الفجوات $10^{14} cm^{-3}$

65 بلورتين متماثلتين تماما من السيليكون النقي أضيف لأحدهما بورون تركيزه $10^{8} cm^{-3}$ والثانية فوسفور تركيزه $10^{8} cm^{-3}$ فتكون نسبة التوصيلية الكهربية للفلز الأول إلى التوصيلية الكهربية للفلز الثاني ...

أ) أقل من 1　　ب) تساوي 1　　ج) أكبر من 1

66 وصلة ثنائية تم توصيلها بمصدر جهد ومقاومة اومية وأميتر كما بالشكل المقابل فإن قراءة الأميتر بوحدة الأمبير تساوي.......

R=145Ω
A
RD=5Ω
V=1.5V

أ) صفر　　ب) 0.001　　ج) 0.01　　د) 0.1

67 الدائرة الكهربائية التي يكون توصيل الوصلة الثنائية بها توصيلا اماميا هي ......

أ) +4V، +2V، R

ب) +6V، R

ج) +8V، -4V، R

د) +6V، -6V، R

68 راسم للذبذبات الكهربية، تم توصيله بالدائرة كما بالشكل المقابل، أي من الأشكال المقابلة يمثل الشكل الذي سيظهر على الجهاز

V_{in}

أ)   ب)   ج)   د)

69 في الدوائر الموضحة أي مقاومة ....

1- يمر بها تيار مستمر ....

2- يمر بها تيار متردد ......

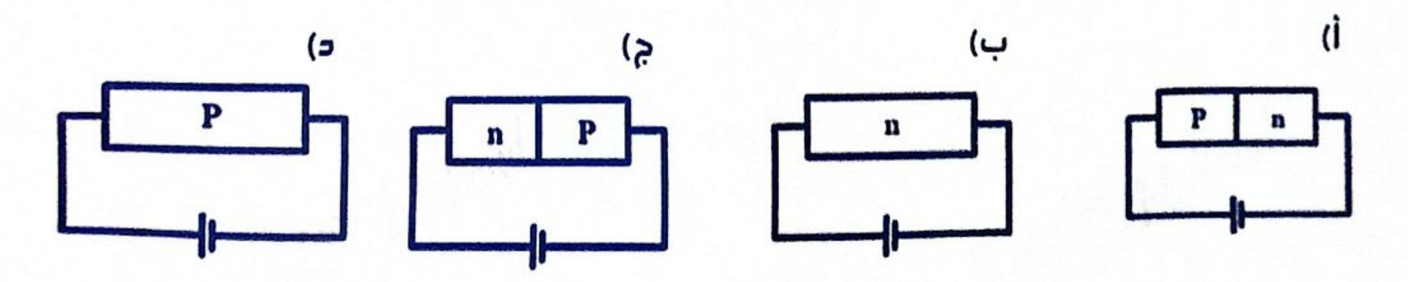
3- يمر بها تيار مقوم تقويم نصف موجي .....

4- لا يمر بها تيار رغم غلق الدائرة .....

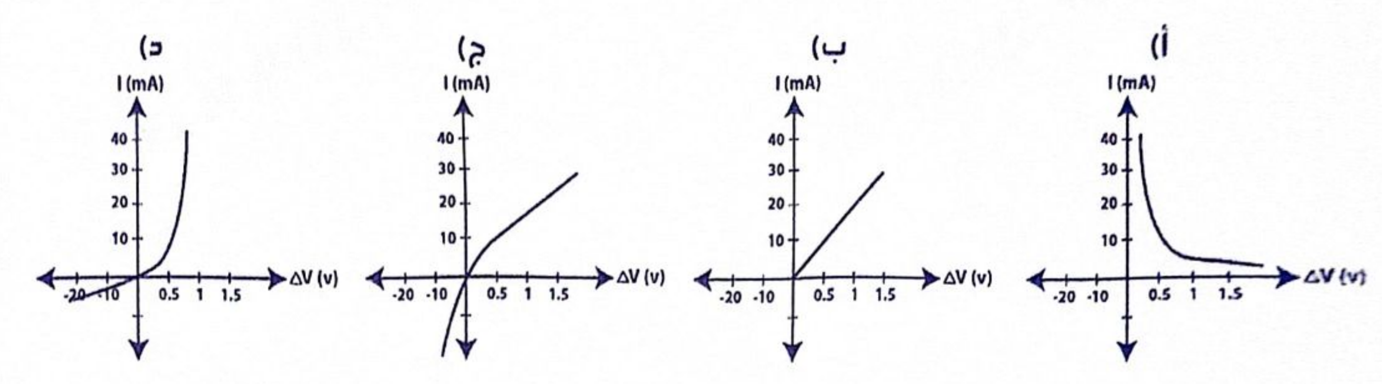
أ) R   ب) R   ج) R   د) R

70 الدائرة التي تكون مقاومتها للتيار الكهربي أكبر ما يمكن هي الدائرة ....

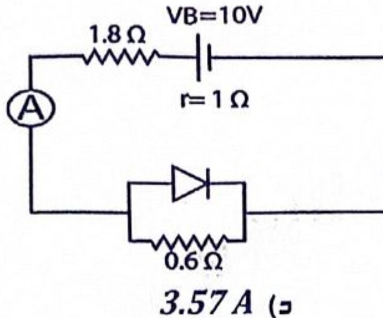
أ)   ب)   ج)   د)



71 أي من الرسومات البيانية الأتية يبين التمثيل البياني الصحيح لعلاقة شدة التيار في وصلة ثنائية مع فرق الجهد بين طرفيها ؟

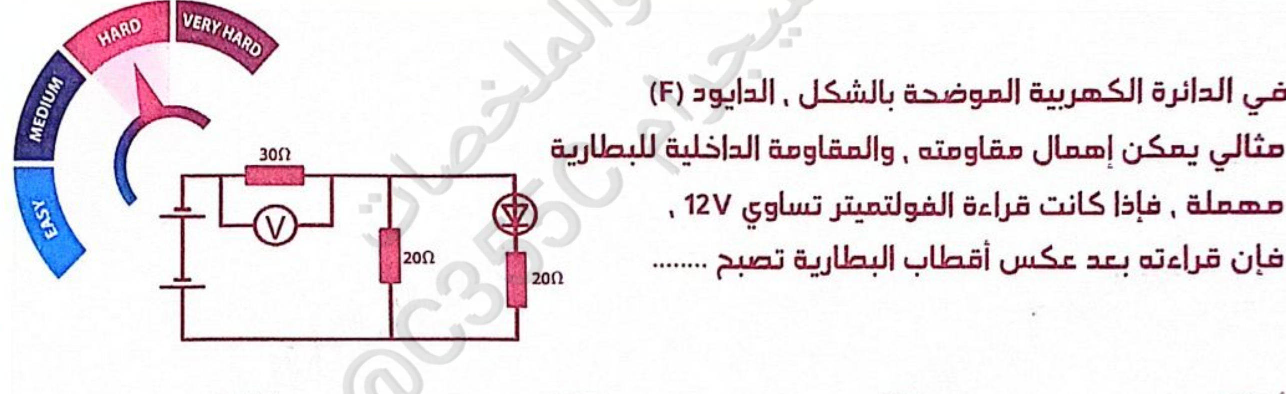


72 (دور ثان 22). فى الدائرة الكهربية الموضحة بفرض أن مقاومة الدايود فى حالة التوصيل الأمامى = 0.3Ω ومقاومته فى حالة التوصيل العكسى لانهائية فإن قراءة الأميتر تساوى ....



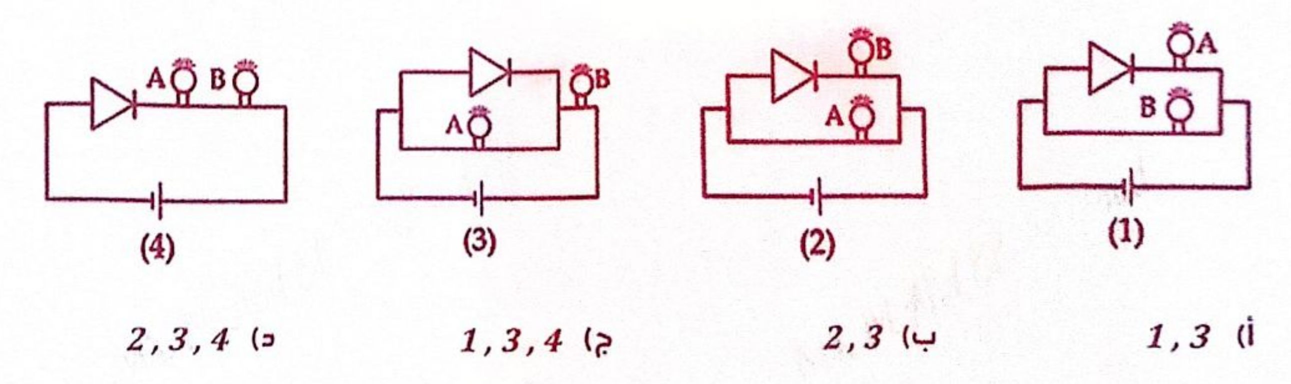
أ) $2.94\ A$ ب) $3.33\ A$ ج) $2.71\ A$ د) $3.57\ A$

73 في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل ، الدايود (F) مثالي يمكن إهمال مقاومته ، والمقاومة الداخلية للبطارية مهملة ، فإذا كانت قراءة الفولتميتر تساوي 12V ، فإن قراءته بعد عكس أقطاب البطارية تصبح ....



أ) $6V$ ب) $9V$ ج) $15V$ د) $24V$

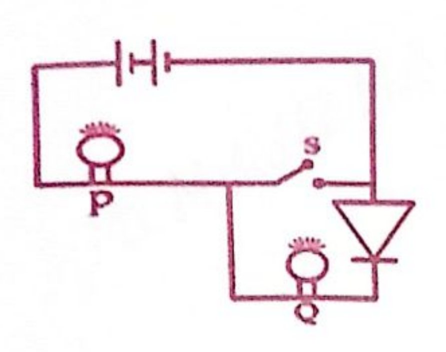
74 مصباحان B,A متماثلان تم توصيلهما مع وصلة ثنائية بعدة طرق ، فى أى الأشكال التالية يكون المصباح A مضئ ؟



أ) $1 , 3$ ب) $2 , 3$ ج) $1 , 3 , 4$ د) $2 , 3 , 4$

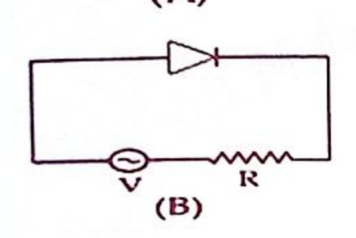
75 مصباحان متماثلان Q , P موصلين فى الدائرة الكهربية مع وصلة ثنائية كما هو موضح فى الشكل المقابل .

أى الاختيارات الآتية صحيح ؟

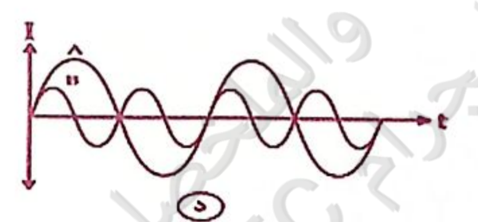


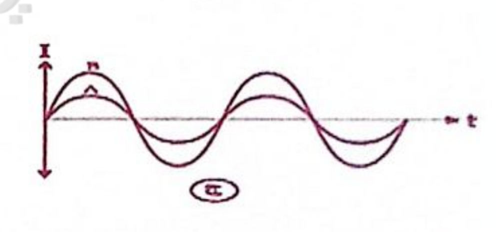
	المفتاح مفتوح		المفتاح مغلق	
	P	Q	P	Q
أ)	غير مضئ	غير مضئ	غير مضئ	غير مضئ
ب)	غير مضئ	غير مضئ	مضئ	غير مضئ
ج)	مضئ	غير مضئ	مضئ	غير مضئ
د)	مضئ	مضئ	مضئ	مضئ

76 مستعينًا بالشكلين B, A وباعتبار أن مقاومة الوصلة فى حالة التوصيل الأمامي هى R وفى حالة التوصيل العكسي ما لا نهاية ، فإن الرسم البياني الذى يمثل العلاقة بين شدة التيار (I) المار فى كل من الدائرتين والزمن (t) هو.....

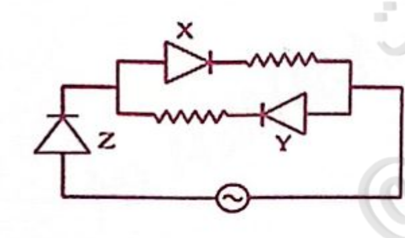








77 يتم تصميم بعض الوصلات الثنائية لتصدر ضوءًا عند توصيلها فقط وتسمى هذه الوصلات بالدايود الضوئى ، فإذا تم توصيل ثلاث من هذه الوصلات بمصدر متردد منخفض التردد كما هو موضح بالدائرة المقابلة ، فأى من الاختيارات التالية صحيح ؟



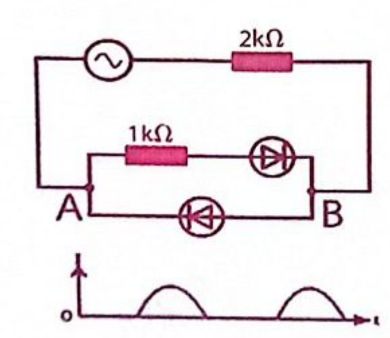
أ) تضئ الوصلة X عند إضاءة الوصلة Z فقط

ب) تضئ الوصلة Z عند إنطفاء الوصلة X فقط

ج) تضئ الوصلة Y عند إضاءة الوصلة X فقط

د) تضئ الثلاث وصلات دائمًا

78 - أي الأشكال يمثل تغير التيار المار بين نقطتين A و B مع الزمن في الدائرة الموضحة ....



(أ) (ب) (ج) (د)

79 دائرة كهربية بها مصدر جهد متردد يتصل بمقاومة , فكانت القدرة المستنفذة من المصدر هي 100W , فإذا أستخدمت وصلة ثنائية مثالية في تقويم التيار ,
فإن القدرة المستنفذة في الدائرة تصبح ....

أ) $50W$ ب) $25W$ ج) $50\sqrt{2}\ W$ د) $100W$

80 أستخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد أقصى جهد له هو 100V , فإن متوسط القوة الدافعة الكهرية الناتجة بعد التقويم في دورة كاملة يساوي .... (حيث $\pi = \frac{22}{7}$)

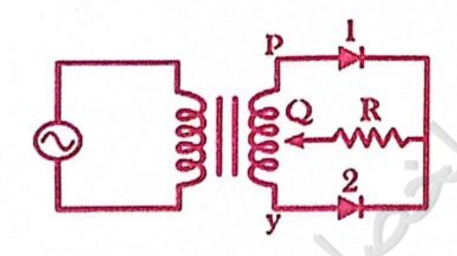
أ) $50V$ ب) $63.63V$ ج) $70.7V$ د) $31.81V$

81 أستخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد تقويم نصف موجي, تردده هو 50HZ , فإن تردد التيار الناتج بعد التقويم يساوي ...

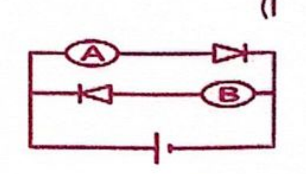
أ) $50Hz$ ب) $25Hz$ ج) $50\sqrt{2}\ Hz$ د) $100Hz$

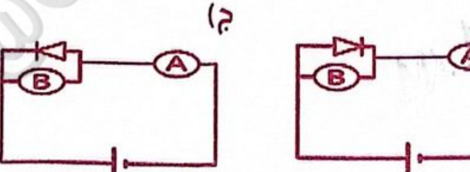
82 في الشكل المقابل عندما يكون جهد P اقل من جهد Y يكون توصيل الوصلة ......

	الوصلة 1	الوصلة 2
أ	امامي	امامي
ب	امامي	خلفي
ج	خلفي	امامي
د	خلفي	خلفي

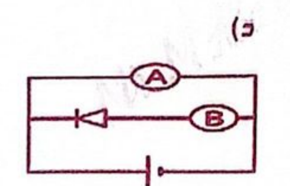


83 في كل من الدوائر التالية مصباحان (A , B) لهما نفس المقاومة ودايود مثالي , ففي اي دائرة منها يكون للمصباحين نفس شدة الاضاءة .

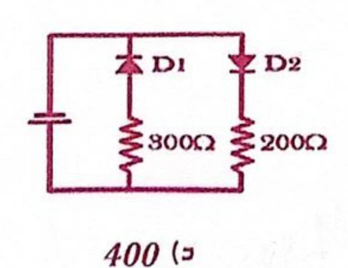
أ)


ب)


ج)

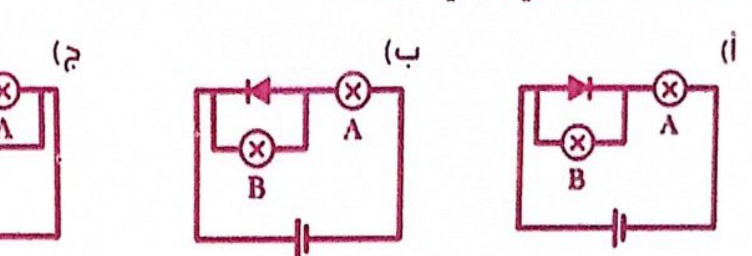
د)


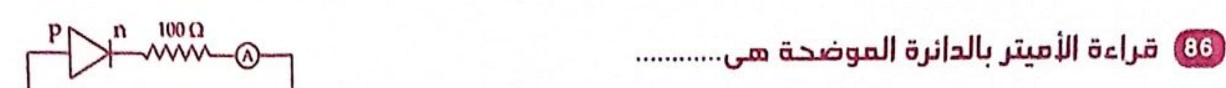
84 تم توصيل وصلتين ثنائيتين (D_1, D_2) من السليكون والجرمانيوم ومقاومتين (R_1, R_2) بمصدر تيار مستمر $(4V)$ كما في الدائرة المقابلة فإذا كانت شدة التيار في الدائرة $(10mA)$فإن قيمة مقاومة الوصلة(D_1) بالاوم تساوي ....



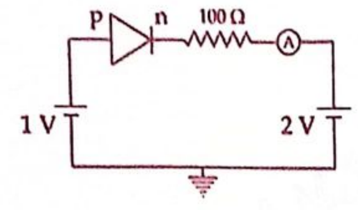
أ) صفر ب) 100 ج) 300 د) 400

85 المصباحان A,B متماثلان مقاومة كل منهما $50\ \Omega$ تم توصيلهما مع وصلة ثنائية فرق جهدها الحاجز $V_B = 0.7V$ ومصدر فرق الجهد بين طرفيه يساوي 6V فإن شدة إضاءة المصباحين B,A تكون اكبر ما يمكن في إحدي الدوائر التالية:



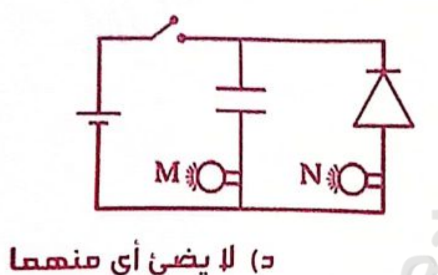


86 قراءة الأميتر بالدائرة الموضحة هي..........



أ) صفر
ب) $1\ mA$
ج) $10\ mA$
د) $30\ mA$

87 مصباحان متشابهان N ,M تم توصيلهما ببطارية ومكثف ووصلة ثنائية كما هو موضح في الدائرة الكهربية المقابلة ، أى المصباحين سيضئ لحظة غلق المفتاح ؟



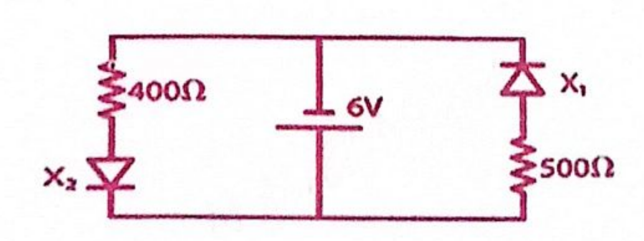
أ) M فقط
ب) N فقط
ج) M و N
د) لا يضئ أى منهما

88 الشكل المقابل يوضح جزء من دائرة كهربية ، باعتبار مقاومة الوصلة الثنائية مهملة فى حالة التوصيل الأمامي ولا نهائية فى حالة التوصيل العكسي ، تكون شدة التيار الكهربي المار هى............

+4 V p n 300 Ω +1 V

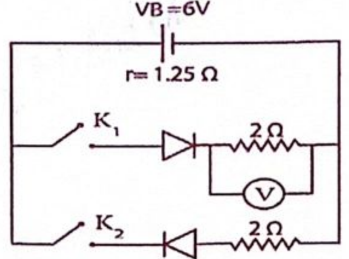
أ) 0
ب) $10^{-2}A$
ج) $10^{2}A$
د) $10^{-3}A$

89 في الدائرة التي أمامك إذا كانت شدة التيار المار خلال البطارية = $10mA$ ، فإن قيمة مقاومة الوصلة الثنائية (X_1 , X_2) تكون



	X_2	X_1
أ	200	100
ب	∞	100
ج	100	200

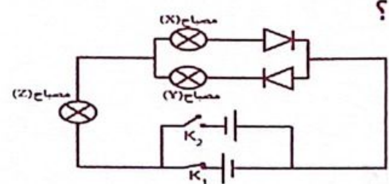
90 (دور اول 22). فى الدائرة الكهربية التى أمامك ، إذا علمت أن مقاومة كل دايود فى حالة التوصيل الأمامى تساوى $0.75\ \Omega$ ولانهائية فى حالة التوصيل العكسى فإنه عند غلق المفتاحين K_2 , K_1 تكون قراءة الفولتميتر هى ....



أ) $3\ V$ ب) $0\ V$ ج) $6\ V$ د) $4\ V$

91 (تجريبي 23). يوضح الشكل دائرة كهربية بها ثلاثة مصابيح Z , X , Y متصلة كما بالشكل ، عند فتح (K_1) وغلق (K_2) أى الاختيارات تمثل التغير الصحيح فى إضاءة المصابيح ؟





أ) المصباح (Y) يضئ و المصباح (X) يظل مضئ

ب) المصباح (X) ينطفئ و المصباح (Z) ينطفئ

ج) المصباح (Y) لا يضئ و المصباح (Z) ينطفئ

د) المصباح (X) ينطفئ والمصباح (Z) يظل مضئ

92 (تجريبي 23). فى الشكل أربع بلورات متساوية الأبعاد من السيليكون وموضح على كل منها درجة حرارتها ونوع الشائبة وتركيزها إن وجدت فإن ترتيب البلورات حسب التوصيلية الكهربيةمن الأعلى إلى الأقل هو.............

A: نقى 290K
B: نقى 300K
C: B $10^{14}\ cm^{3}$ 300K
D: As $10^{12}\ cm^{3}$ 300K

أ) $A>B>C>D$ ب) $C>D>B>A$ ج) $B=C=D>A$ د) $C=D>B>A$

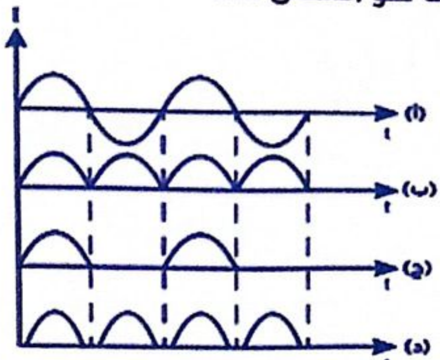
EASY MEDIUM HARD VERY HARD

93 في الدائرة الموضحة بالشكل مصدر متردد موصل بمقاومات يمثل شدة التيار المار بين A,B مع الزمن هو الشكل...

200Ω
600Ω
A B

أ) ب) ج) د)

94 في الدائرة الموضحة بالشكل التمثيل البياني للتيار المار في المقاومة هو الشكل ......



95 أستخدمت الوصلة الثنائية لتقويم تيار متردد أقصى فرق جهد له هو 100V ليصبح كما بالشكل المقابل ، فإن القيمة الفعالة للجهد تصبح ....

أ) $25V$ ب) $50V$ ج) $70.7V$ د) $100V$

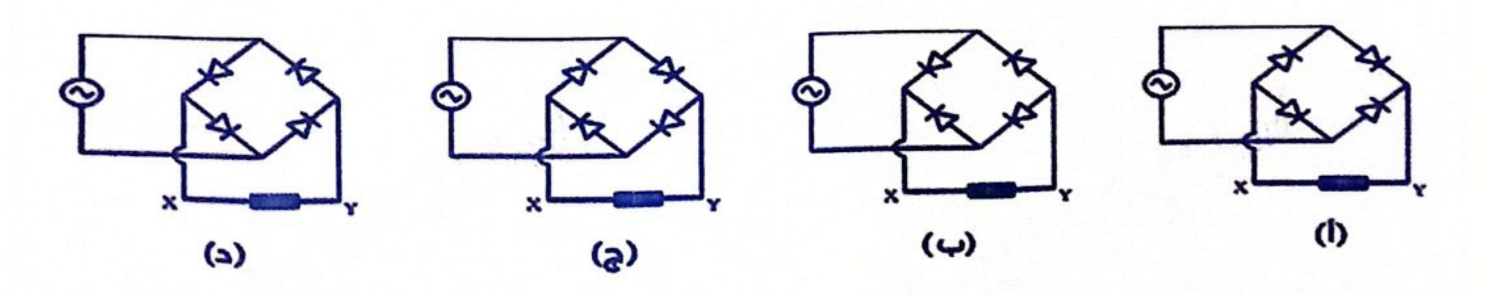
96 دائرة كهربية بها مصدر جهد متردد يمكن تغيير كلا من جهده وتردده يتصل بدايود مثالي ومقاومة أومية متصلان على التوالي ، وكانت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية $12V$ وكان التردد $50Hz$ فكانت القدرة الكهربية المستنفذة في الدائرة هي $9\ watt$ فإذا ما تضاعفت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية عن طريق تضاعف التردد وتضاعفت قيمة المقاومة فإن القدرة المستنفذة تصبح ......

أ) $4.5W$ ب) $9W$ ج) $18W$ د) $36W$

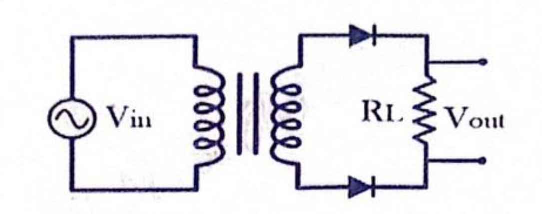
97 القيمة الفعالة لتيار مقوم تقويم نصف موجي هي $50A$ ، فإن القيمة العظمى لهذا التيار هي ....

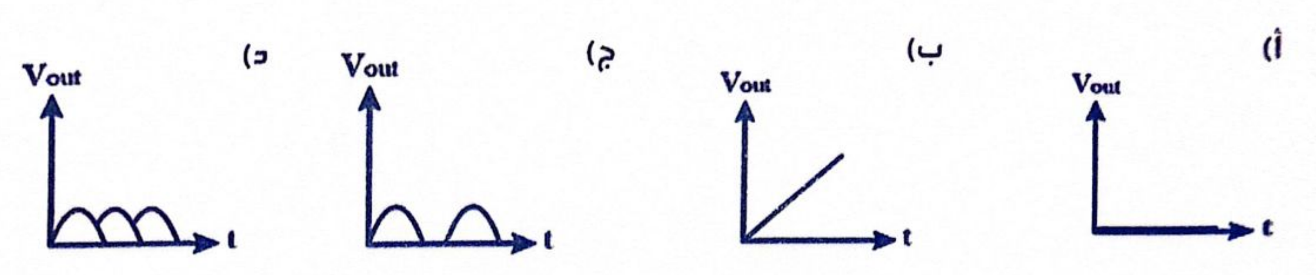
أ) $50A$ ب) $100\ A$ ج) $50\sqrt{2}\ A$ د) $\frac{50}{\sqrt{2}}A$

98 أمامك أربعة دوائر تحتوي كل منها علي مصدر متردد ق.د.ك له هي $12V$ ، فأي دائرة يكون فيها إتجاه التيار من الطرف X إلى الطرف Y عبر المقاومة R (علما بأن مقاومة الوصلة الثنائية مهملة).

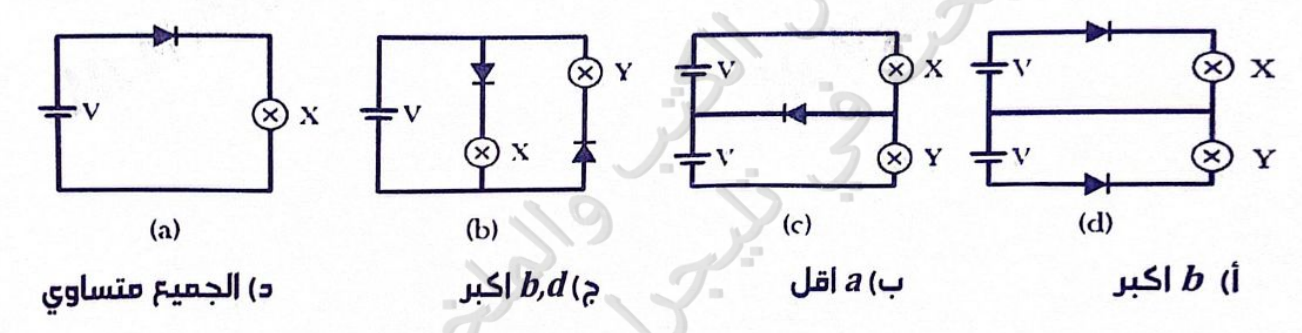


99 من خلال الدائرة الموضحة في الشكل المقابل فإن احد الاشكال الاتية يعبر عن علاقة الجهد الخارج (V_{out}) مع الزمن t



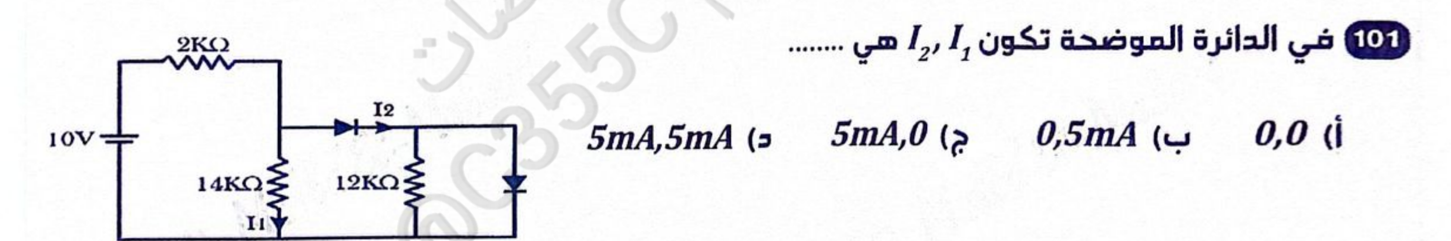


100 مصباح X ومصباح Y متماثلان والبطاريتان لهما نفس ق د ك فإن المصباح X إضاءته في الدائرة تكون ....



أ) b اكبر ب) a اقل ج) b,d اكبر د) الجميع متساوي

101 في الدائرة الموضحة تكون I_2, I_1 هي ....



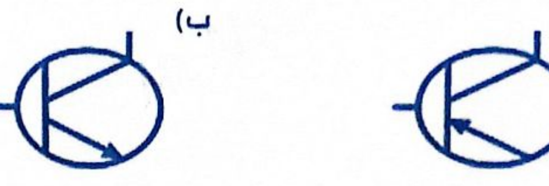
أ) 0,0 ب) 0,5mA ج) 5mA,0 د) 5mA,5mA

الترانزستور

102 (أزهر تجريبي 2017) يكون رمز الترانزستور من النوع pnp في الدوائر الكهربية بهذا الشكل..........



أ)   ب)   ج)



103 الترانزستور في الشكل المقابل من النوع ....

أ) npn ب) pnp ج) PPn د) nPP

104 أى أجزاء الترانزستور له أكبر توصيلية كهربية ....

أ) الباعث   ب) القاعدة   ج) المجمع

105 أى أجزاء الترانزستور يكون به أقل نسبة شوائب ....

أ) الباعث   ب) القاعدة   ج) المجمع

106 في الترانزستور نسبة الشوائب في المجمع تكون ....

أ) صغيرة   ب) متوسطة   ج) كبيرة

107 القاعدة في الترانزستور pnp دائما تكون :

أ) رقيقة وكثيرة الشوائب   ب) عريضة وقليلة الشوائب   ج) عريضة وكثيرة الشوائب   د) رقيقة وقليلة الشوائب

108 يختلف الترانزستور عن الوصلة الثنائية حيث أن عمل الترانزستور هو ....

أ) التكبير فقط ولكن الوصلة الثنائية تقويم وتكبير معا

ب) التقويم فقط ولكن الوصلة الثنائية التقويم والتكبير معا

ج) التكبير ولكن الوصلة الثنائية التقويم فقط

د) التقويم والتكبير ولكن الوصلة الثنائية التكبير فقط

109 في الوصلة الثلاثية الموضحة بالرسم :........

E C B

أ) الباعث والمجمع من النوع الموجب والقاعدة من النوع السالب

ب) الباعث والمجمع من النوع السالب والقاعدة من النوع الموجب

ج) الباعث والقاعدة من النوع الموجب والمجمع من النوع السالب

د) القاعدة والمجمع من النوع الموجب والباعث من النوع السالب

110 يمكن تطبيق قانون كيرشوف الاول علي وصلة الترانزستور حيث.......

أ) تيار المجمع = تيار القاعدة + تيار الباعث
ب) تيار القاعدة = تيار المجمع + تيار الباعث
ج) تيار الباعث = تيار المجمع - تيار القاعدة
د) تيار الباعث = تيار المجمع + تيار القاعدة

111 إذا كان تيار الباعث 2A وتيار المجمع 1.96A فإن تيار القاعدة يساوي A ......

أ) 3.96
ب) 3.92
ج) 0.98
د) 0.04

112 عدد الوصلات التي يحتويها الترانزستور هي ....

أ) 1
ب) 2
ج) 3

113 نسبة التطعيم في قاعدة الترانزستور.....

أ) كبيرة
ب) صغيرة جدا
ج) متوسطة
د) لا يمكن تحديد الإجابة

114 عدد المناطق القاحلة التي يحتويها الترانزستور هي ....

أ) 1
ب) 2
ج) 3

115 في الترانزستور من النوع *pnp* تكون حاملات الشحنة السائدة هي..........

أ) الالكترونات
ب) الفجوات
ج) الذرات المعطية
د) الذرات المستقبلة

116 تكبير الترانزستور للتيار في الباعث المشترك هي النسبة بين ....

أ) $\frac{I_C}{I_E}$
ب) $\frac{I_C}{I_B}$
ج) $\frac{I_E}{I_C}$
د) $\frac{I_B}{I_C}$

117 في ترانزستور كانت نسبة تيار القاعدة إلى تيار الباعث تقريبا تساوي ....

أ) 25%
ب) 95%
ج) 35%
د) 5%

118 (السودان 2008) في الترانزستور من النوع *npn* يكون تيار الباعث .... من تيار المجمع

أ) أقل كثيرا
ب) أقل قليلا
ج) أكبر قليلا
د) أكبر كثيرا

119 في ترانزستور pnp تكون حاملات الشحنة السائدة في كل من الباعث والمجمع عبارة عن........

أ) أيونات مستقبلة ب) أيونات موجبة ج) إلكترونات حرة د) فجوات

120 في ترانزستور نشط ، تكون وصلة (القاعدة - الباعث) ....

أ) متصلة توصيلا عكسيا ب) لها منطقة قاحلة كبيرة ج) لها مقاومة صغيرة د) لها توصيلية صغيرة

121 كلما زادت درجة حرارة الترانزستور فإن مقاومة (القاعدة - الباعث) ....

أ) تقل ب) تزداد ج) تظل ثابتة

122 في ترانزستور npn معظم إلكترونات الباعث ....

أ) تتحد مع فجوات القاعدة
ب) تتحد مع الأيونات الموجبة في القاعدة
ج) تَعبُر عبرَ القاعدة إلى المجمع
د) هي إلكترونات مقيدة ولذلك فهي حاملات الشحنة الأقلية في الترانزستور

123 السهم المرسوم على الباعث في رمز يشير إلى اتجاه حركة ....

أ) الفجوات في الترانزستور npn ، والفجوات في ترانزستور pnp
ب) الفجوات في الترانزستور npn ، والإلكترونات في ترانزستور pnp
ج) الإلكترونات في الترانزستور npn ،والفجوات في الترانزستور pnp
د) الإلكترونات في الترانزستور npn ، والإلكترونات في الترانزستور pnp

124 أي الخيارات التالية صحيح لكل من الترانزستور النشط من النوع npn وأيضا من النوع pnp معا

أ) تنتقل الفجوات من الباعث للقاعدة
ب) الإلكترونات هي حاملات الشحنة السائدة في القاعدة
ج) وصلة (الباعث - القاعدة) تكون موصلة توصيلا أماميا لتسمح بمرور التيار.
د) الفجوات هي حاملات الشحنة السائدة في الباعث

125 النسبة بين مقاومة باعث الترانزستور إلى مقاومة المجمع لنفس الترانزستور ....

أ) تساوي الواحد الصحيح ب) أكبر من الواحد الصحيح ج) أقل من الواحد الصحيح

126 عند زيادة تيار الباعث للضعف فإن ثابت التوزيع له α_e ....

أ) يزداد للضعف ب) يقل للنصف ج) يظل ثابت د) يقل للربع

127 عند زيادة تيار المجمع للضعف فإن نسبة التكبير β_e ....

أ) تزداد للضعف ب) تقل للنصف ج) تظل ثابته د) تقل للربع

128 عند توصيل ترانزستور بحيث تكون القاعدة مشتركة ، فإذا كانت نسبة التوزيع هي α_e ونسبة التكبير هي β_e ، فإن .....

أ) $\alpha_e < 1$ ب) $\beta_e > 1$ ج) $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$ د) جميع ما سبق

129 عندما يستخدم الترانزستور كعاكس للإشارة الكهربية ، فإن جهد الخرج يساوي ....

أ) $I_c R_c$ ب) $I_B R_B$ ج) V_{CC} د) V_{CE}

130 عندما يعمل الترانزستور كمفتاح مفتوح ، فإن ....

أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا أماميا
ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا عكسيا
ج) التوصيل بين المجمع والباعث يكون توصيلا أماميا
د) التوصيل بين القاعدة والمجمع يكون توصيلا أماميا

131 عندما يعمل الترانزستور كمكبر فإن ....

أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا أماميا
ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا عكسيا
ج) التوصيل بين المجمع والباعث يكون توصيلا أماميا
د) التوصيل بين القاعدة والمجمع يكون توصيلا أماميا

132 يعمل الترانزستور كمفتاح مفتوح (OFF) عندما توصل القاعدة توصيلا .... ويوصل المجمع توصيلا ....

أ) أماميا ، أماميا ب) أماميا ، عكسيا ج) عكسيا ، أماميا د) عكسيا ، عكسيا

133 يعمل الترانزستور كمفتاح مغلق (ON) عندما توصل القاعدة توصيلا .... ويوصل المجمع توصيلا ....

أ) أماميا ، أماميا ب) أماميا ، عكسيا ج) عكسيا ، أماميا د) عكسيا ، عكسيا

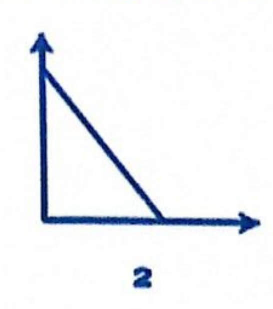
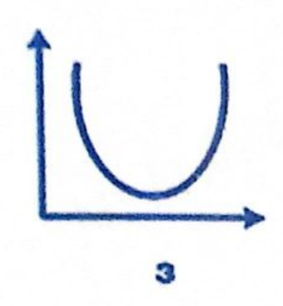
134 ترانزستور npn موصل في دائرة بحيث يكون الباعث مشترك ، فإذا أعطينا القاعدة جهدًا موجبًا فإن الترانزستور يعمل ...

أ) كمقوم نصف موجي للتيار ب) كمفتاح مغلق ج) كمفتاح مفتوح

135 عند توصيل طرف الإختبار الموجب لجهاز الأوميتر بقاعدة ترانزستور من النوع npn ، ثم توصيل الطرف الآخر بأحد الأطراف الأخرى للترانزستور فإن قراءة الأوميتر ....

أ) صفر ب) لا نهائية ج) صغيرة د) كبيرة

136 أي من الأشكال التالية يمثل خصائص العاكس من الترانزستور كمفتاح ...

1 2 3

137 لكي يعمل الترانزستور من النوع npn ، يجب ....

أ) إدخاله في دائرة كهربية
ب) إدخاله في دائرتين كهربائيتين
ج) إدخاله في ثلاث دوائر كهربية
د) عدم توصيله بأى دائرة كهربية

138 عند إستعمال أوميتر لتحديد قطبيه الترانزستور تكون أكبر قراءة ممكنة لجهاز الأوميتر عند توصيل طرفيه بين......

أ) القاعدة والباعث
ب) القاعدة والمجمع
ج) المجمع والباعث

139 عند إستعمال أوميتر لتحديد قطبيه الترانزستور تكون أقل قراءة ممكنة لجهاز الأوميتر عند توصيل طرفيه بين.....

أ) القاعدة والباعث
ب) القاعدة والمجمع
ج) المجمع والباعث



140 في الترانزستور تكون النسبة $\frac{\beta-\alpha}{\alpha.\beta}$ تساوي ....

أ) 1
ب) 2
ج) 3
د) صفر

141 في الترانزستور كانت قيمة α تساوي 0.9 فإن قيمة β تكون ....

أ) 9
ب) 0.9
ج) 900
د) 90

142 إذا كانت $\beta_e = 9$ فإن α_e تساوي......

أ) 0.9
ب) 9
ج) 90
د) 8

143 ترانزستور من النوع npn إذا كان تيار المجمع $10\ mA$ وهو يمثل 90% من تيار الباعث فإن.......

	I_E	I_B
أ	21.11 mA	11.11 mA
ب	11.11 mA	11.11 mA
ج	21.11 mA	1.11 mA
د	11.11 mA	1.11 mA

144 إذا كان تيار القاعدة في الترانزستور $100\,\mu A$ ونسبة التكبير 98 فإن تيار الباعث يساوي ....

أ) $9.9\times10^{-4}\,A$ ب) $98\times10^{-3}\,A$ ج) $99\times10^{-4}\,A$ د) $0.99\,A$

145 (مصر 2015 دور أول) الشكل البياني يبين العلاقة

بين تيار المجمع I_C وتيار القاعدة I_B لترانزستور pnp فإن

نسبة تكبير التيار β_e تكون ....

أ) 100 ب) 200 ج) 98 د) 96

146 في المثال السابق , نسبة توزيع التيار α_e تكون

أ) 0.98 ب) 0.99 ج) 0.97 د) 0.96

147 في المثال السابق , قيمة I_E عندما يكون $I_C = 45mA$

أ) $0.4545mA$ ب) $454.5mA$ ج) $4.545mA$ د) $45.45mA$

148 إذا كان الإشارة علي القاعدة في الترانزستور $8\mu A$ وتيار المجمع $0.4mA$ فإن قيمة β_e تساوي

أ) 200 ب) 0.02 ج) 50 د) 0.98

149 في المسأله السابقة فإن قيمة α_e تساوي:

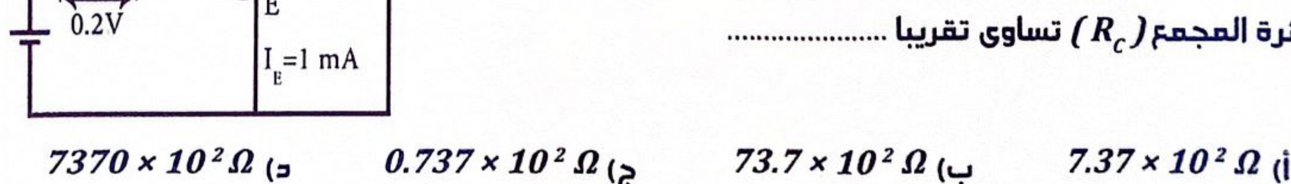
أ) 200 ب) 0.02 ج) 50 د) 0.98

150 (تجريبي/يونيو 21).تمثل الدائرة المقابلة دائرة ترانزاستور لبوابة عاكس

فإذا كان جهد الخرج (V_{CE}) يساوي $0.8V$ عندما كانت مقاومة

دائرة القاعدة (R_B) تساوي 4000Ω ،فتكون قيمة مقاومة

دائرة المجمع (R_C) تساوى تقريبا ....



أ) $7.37\times10^{2}\,\Omega$ ب) $73.7\times10^{2}\,\Omega$ ج) $0.737\times10^{2}\,\Omega$ د) $7370\times10^{2}\,\Omega$

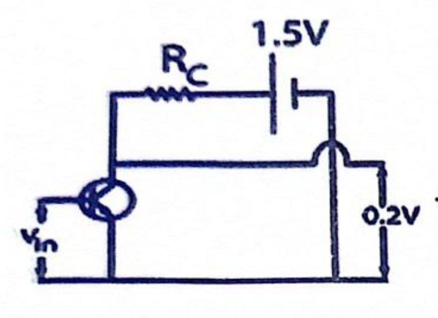
151 (دور أول 21) إذا كان تيار القاعدة فى ترانزستور npn يساوى $2mA$ وكانت α_e تساوى 0.97، فإن تيار المجمع يساوى ....

أ) $1.97mA$ ب) $64.67mA$ ج) $10\,mA$ د) $50.67\,mA$

152 (دور أول 21) عند استخدام ترانزستور npn كمكبر للتيار ، فإذا كان تيار القاعدة يساوى $1mA$ وكانت نسبة تكبير التيار (β_e) تساوى 200 فإن تيار المجمع يساوى ....

أ) 0.02 ب) $2\ A$ ج) $0.2\ A$ د) $20\ A$

153 (دور ثان 21) عند استخدام الترانزستور كمفتاح و كان جهد الخرج (V_{CE}) يساوى $0.2\ V$ وجهد البطارية فى دائرة المجمع يساوى $1.5\ V$ فيكون جهد مقاومة دائرة المجمع (R_C) يساوى ....



أ) $1.7\ V$ ب) $1.3\ V$ ج) $0.3\ V$ د) $7.5\ V$

154 (دور ثان 22). إذا كانت نسبة التوزيع (α_e) لترانزستور هى 0.99، فإن النسبة

$$\frac{\text{شدة تيار الباعث}\ (I_E)}{\text{شدة تيار القاعدة}\ (I_B)} = \text{............}$$

أ) 100 ب) 99 ج) 200 د) 198

155 (تجريبي 23) إذا كان تيار القاعدة فى ترانزستور npn هو $6\mu A$ وكانت $(\alpha_e = 0.95)$، فإن تيار كل من الباعث و المجمع على الترتيب هما ....

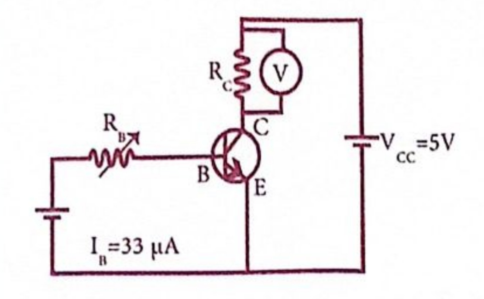
	I_E	I_C
أ	$120\mu A$	$114\mu A$
ب	$114\mu A$	$120\mu A$
ج	$11.4\mu A$	$12\mu A$
د	$240\mu A$	$242\mu A$

156 عند توصيل ترانزستور كان تيار القاعدة يساوي $45\mu A$ ،وكان تيار المجمع يساوي $85mA$ ،فإذا زاد تيار القاعدة بمقدار $5\mu A$ ،فإن تيار المجمع يزداد تقريبا بمقدار ....

أ) $1mA$ ب) $10mA$ ج) $5\mu A$ د) $190\mu A$



157 (تجريبي/يونيو 21).الشكل يوضح ترانزستور يعمل كمكبر ، إذا كانت قراءة الفولتميتر $4.8\ V$ وقيمة (R_C) هي $4.5K\Omega$ فإن قيمة كل من α_e , β_e على الترتيب تكون...........



أ) $0.97\ ,\ 32.32$ ب) $0.95\ ,\ 33.67$ ج) $0.99\ ,\ 99$ د) $0.75\ ,\ 3$

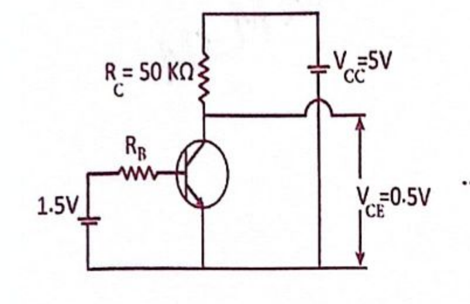


158 (دور ثان 21). الشكل المقابل يمثل دائرة ترانزستور



npn معامل تكبيره $\beta_e = 30$،

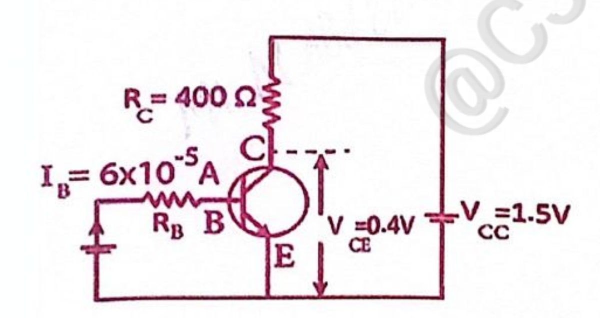
فإذا كانت $R_C = 50k\Omega$ فإن شدة تيار القاعدة (I_B) تساوي ....



أ) $3\times10^{-6}\ A$ ب) $9.3\times10^{-5}\ A$ ج) $9\times10^{-5}\ A$ د) $8.7\times10^{-6}\ A$

159 (دور اول 22). الشكل يوضح ترانزستور (npn) يستخدم كمكبر ،

فإن النسبة ($\frac{\alpha_e}{\beta_e}$) = ...



أ) 2.75×10^{-3} ب) 2.13×10^{-2}

ج) 1.11×10^{-2} د) 2.81×10^{-3}

الجبر الثنائي والبوابات المنطقية

EASY MEDIUM HARD VERY HARD

160 أي من الأشكال التالية مكون فعال في الدوائر الإلكترونية ؟

1 2 3 (AND) 4 (B C E)

أ) 1 فقط ب) 2 و 3 ج) 1 و 2 و 3 د) 1 و 3 و 4

161 عندما يكون الدخل لبوابة التوافق AND هو (1,0) يكون الخرج ....

أ) 1 ب) 0 ج) لايمكن تحديده

162 عندما يكون الدخل لبوابة التوافق OR هو (1,0) يكون الخرج

أ) 1 ب) 0 ج) لايمكن تحديده

163 البوابة المنطقية التي تكون الدائرة الكهربية المكافئة بها مفتاحين موصلين علي التوازي هي البوابة.....

أ) NOT ب) AND ج) OR د) NOR

164 (تجريبي 2017) البوابة المنطقية التي تتكون من بلورتين ترانزستور علي التوازي هي بوابة ....

أ) NOT ب) AND ج) OR

165 إذا كانت بوابة عاكس دخلها 0 يتلوها بوابة AND لها ثلاثة مداخل فإذا كان الخرج النهائي لهما 1 فيكون الدخل الثاني والثالث لبوابة AND هو ....

أ) 00 ب) 11 ج) 10

166 البوابة المنطقية التي لها مدخل واحد فقط هي ....

أ) NOT ب) AND ج) OR

167 البوابة المنطقية التي يكون الخرج فيها مرتفع (1) فقط عندما تكون جميع المدخلات جهدها مرتفع (1) هي ....

أ) NOT ب) AND ج) OR

168 البوابة المنطقية التي يكون الخرج فيها منخفض (0) فقط عندما تكون جميع المدخلات جهدها منخفض (0) هي ....

أ) NOT ب) AND ج) OR

169 تشترك كلا من البوابتين (التوافق AND و الإختيار OR) في أن كلا منهما ....

أ) له خرج مرتفع (1) عندما يكون أحد مدخلاته على الأقل مرتفع (1)
ب) له خرج منخفض (0) عندما يكون أحد مدخلاته على الأقل مرتفع (1)
ج) له على الأقل مدخلان
د) له على الأقل مدخل واحد

170 بوابة التوافق تمثل عمليا بـ ....

أ) مفتاحان متصلان على التوازي
ب) مفتاحان متصلان على التوالي
ج) مفتاحان أحدهما متصل على التوالي والآخر متصل على التوازي

171 (أزهر 2006 دور ثان) بوابة الإختيار تمثل عمليا بـ ....

أ) مفتاحان متصلان على التوازي
ب) مفتاحان متصلان على التوالي
ج) مفتاحان أحدهما متصل على التوالي والآخر متصل على التوازي

172 البوابة المنطقية المستخدمة لجمع إشارتين كهربائتين هي البوابة ....

أ) AND
ب) OR
ج) NOT

173 البوابة المستخدمة لضرب إشارتين كهربتين هي البوابة ....

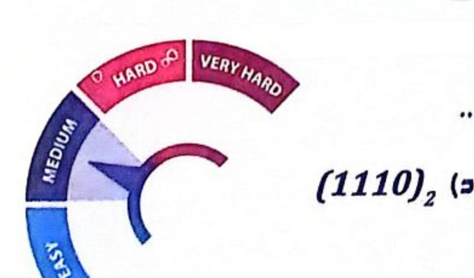
أ) AND
ب) OR
ج) NOT

174 الرمز الموضح لترانزستور من النوع NPN هو الشكل ....






(أ) (ب) (ج) (د)



175 (مصر 2015) العدد الثنائي الذي يكافئ العدد العشري (9) هو ....

أ) $(1001)_2$
ب) $(1010)_2$
ج) $(1011)_2$
د) $(1110)_2$

176 العدد العشرى الذى يكافئ العدد الثنائى $(1010)_2$ هو .....

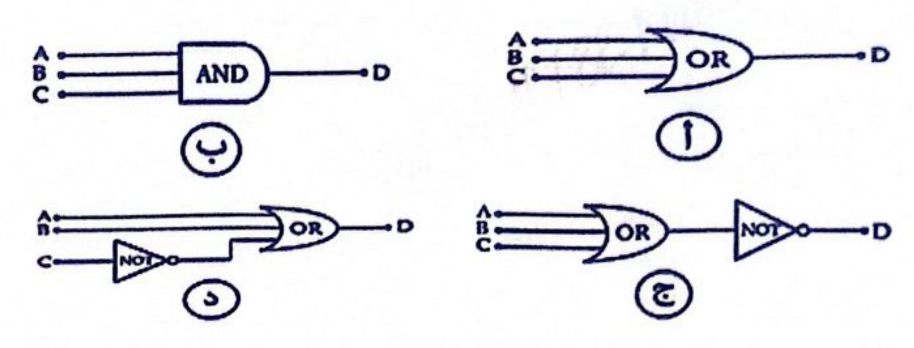
أ) 4
ب) 8
ج) 10
د) 12

177 الرقم الثنائي $(11001)_2$ يكافئ في النظام العشري الرقم

أ) 25
ب) 50
ج) 30
د) 21

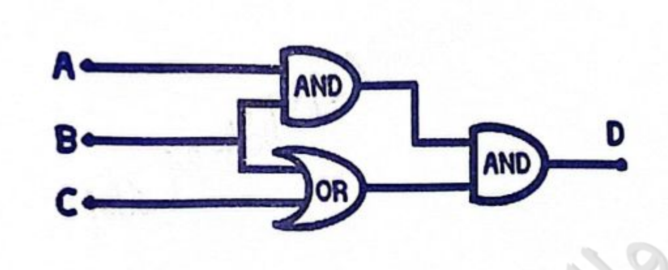
178 أى من الدوائر المنطقية التالية يحقق جدول التحقق المقابل..........

A	B	C	D
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1



179 الشكل يمثل دائرة إلكترونية تحتوي علي مجموعة من البوابات المنطقية أي الاختيارات التالية التي تحقق الخرج $D = 1$ ؟

الاختيار	C	B	A
أ)	0	1	0
ب)	1	0	1
ج)	1	1	1
د)	1	0	0



180 الشكل المقابل يوضح إحدى البوابات المنطقية ،فإن عدد الاحتمالات التى يكون فيها الخرج (High) يساوى

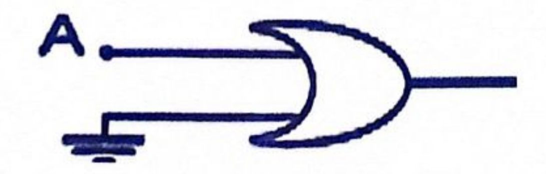
A
B
C
AND
Output

أ) 0 ب) 1 ج) 2 د) 3

181 يكون خرج البوابة المنطقية من النوع (AND ثلاثية المدخل) مرتفعا (1) عندما تكون المدخلات ....

أ) $A = 1, B = 1, C = 0$ ب) $A = 0, B = 0, C = 0$ ج) $A = 1, B = 1, C = 1$ د) $A = 1, B = 0, C = 0$

182 البوابة في الشكل المقابل يكون خرجها ....



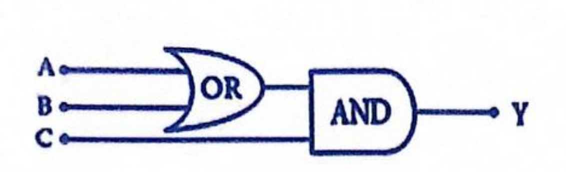
أ) 1 ب) 0 ج) A د) $\bar{A}$

183 الكود الرقمى للعدد التناظرى 20 تبعا للنظام الثنائى........

أ) $(10101)_2$ ب) $(10100)_2$ ج) $(111000)_2$ د) $(00111)_2$

184 فى البوابات المنطقية الموضحة لكى يكون الخرج $Y=1$ فإن قيم المدخلات C , B , A اللازمة لتحقيق ذلك هى ....

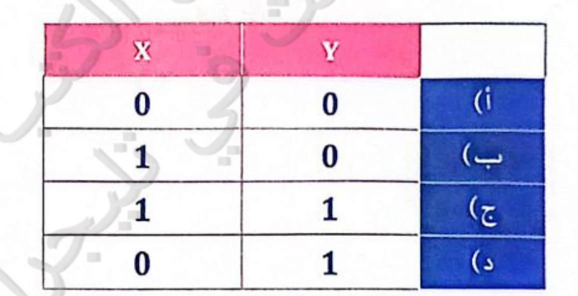
	A	B	C
أ)	0	1	0
ب)	0	0	1
ج)	1	0	1
د)	1	0	0



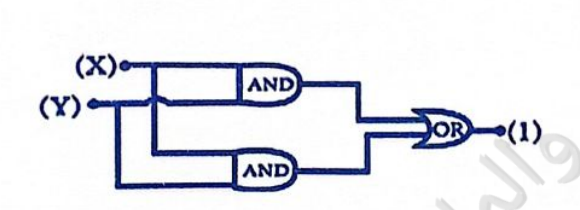
185 العدد التناظري للكود الرقمي $(1000000)_2$ هو ......

أ) 32 ب) 64 ج) 128 د) 65

186 (تجريبي/يونيو 21).مجموعة من البوابات المنطقية جهد خرجها (1) كما بالشكل ، أى الاحتمالات المبينة فى الجدول يحقق ذلك ؟



	Y	X
أ)	0	0
ب)	0	1
ج)	1	1
د)	1	0



187 (دور أول 21). أى من الدوائر المنطقية التالية تحقق جهد الدخل و الخرج المبين فى الجدول المقابل ؟

(أ) X , Y → OR → NOT → Output

(ب) X , Y → AND → NOT → Output

(ج) X → NOT , Y → AND → Output

(د) X , Y → OR , Y → AND → Output

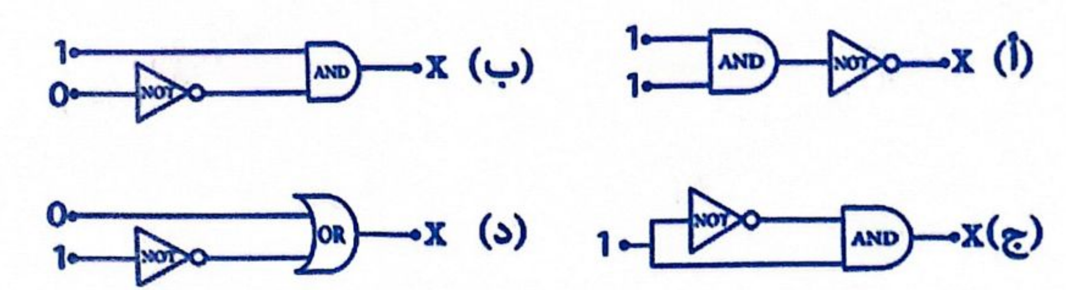
INPUT		OUTPUT
X	Y	
1	0	1

188 (دور ثان 21 ، دور اول 22). مجموعة من البوابات المنطقية جهد خرجها (1) كما بالشكل ، أى من الاختيارات المبينة بالجدول لجهدى الدخل (X) ، (Y) يحقق ذلك ؟

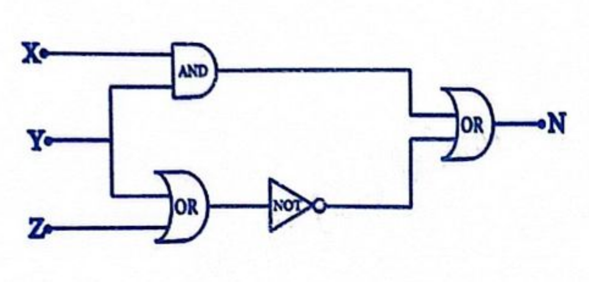
(X) → NOT , (X) , (Y) → OR → AND

	Y	X
أ)	0	0
ب)	0	1
ج)	1	1
د)	1	0

189 (دور ثان 22). فى أى من الدوائر المنطقية التالية يكون قيمة جهد الخرج (X) عاليا؟

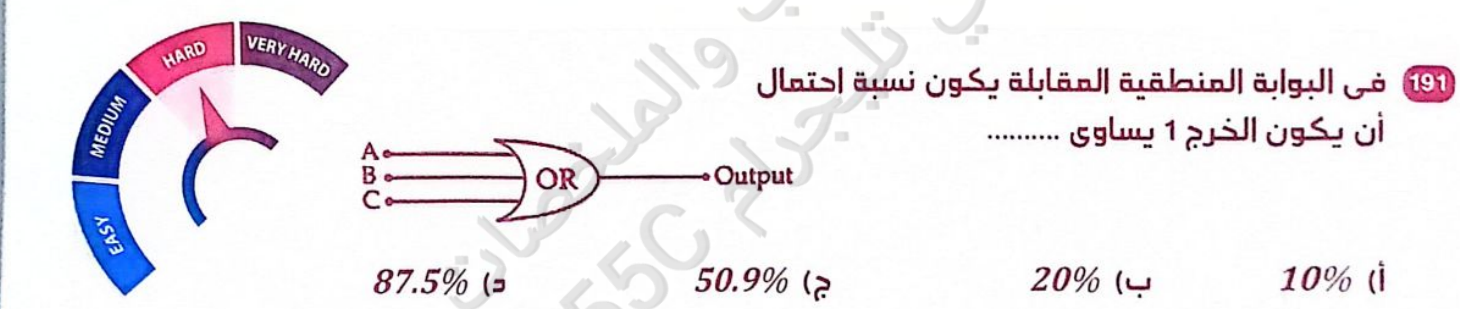


190 (تجريبي 23). فى دائرة البوابات المنطقية الموضحة بالشكل ، أى من الاختيارات التالية يحقق الخرج (N) يساوى (0)



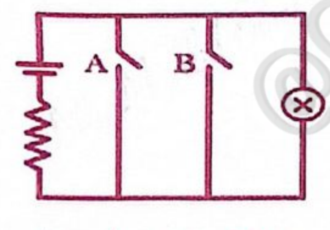
	X	Y	Z
أ)	0	1	0
ب)	1	1	0
ج)	0	0	0
د)	1	0	0

191 فى البوابة المنطقية المقابلة يكون نسبة احتمال أن يكون الخرج 1 يساوى ....



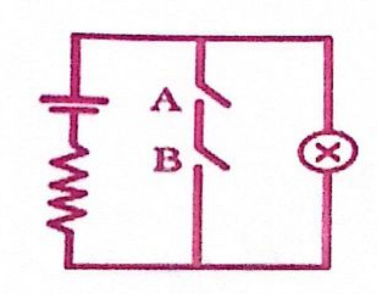
أ) 10%　　ب) 20%　　ج) 50.9%　　د) 87.5%

192 في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل تمثل رمز بوابة ....

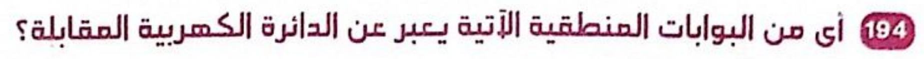


أ) OR فقط　　ب) NOT فقط　　ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT　　د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT

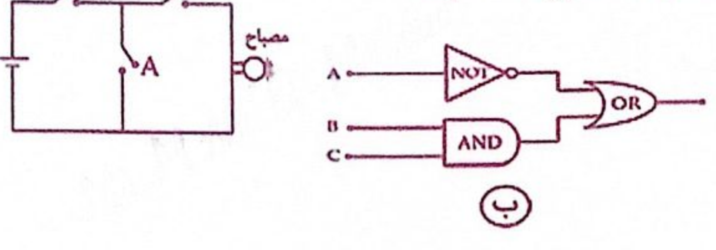
193 في الشكل دائرة كهربية تعتبر رمز لبوابة ....

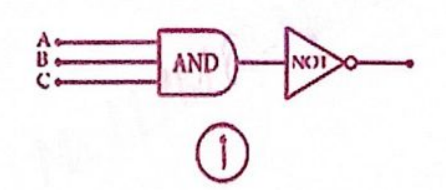


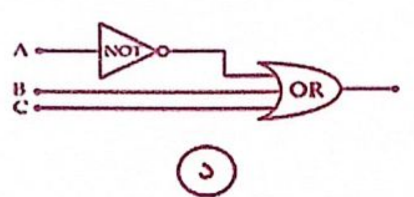
أ) NOT فقط　　ب) AND فقط　　ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT　　د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT

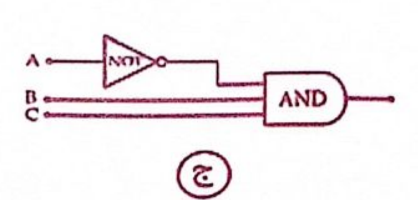


194 أى من البوابات المنطقية الآتية يعبر عن الدائرة الكهربية المقابلة؟

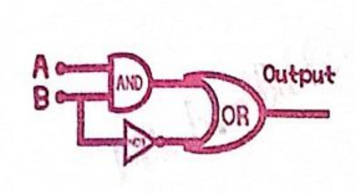








195 في البوابات الموضحة بالشكل يكون الخرج هو

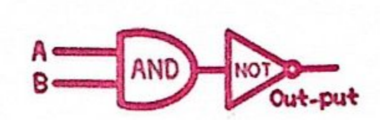


A	B	OUTPUT
0	0	....
1	0	....
0	1	....
1	1	....

أ	ب	ج	د
0	1	1	1
1	1	1	1
0	0	0	1
0	0	1	1

196 البوابات التي تعطي خرج HIGH عندما يكون احد الدخلين فقط LOW هي.........

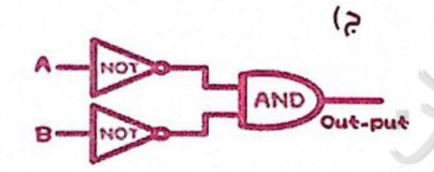
أ)



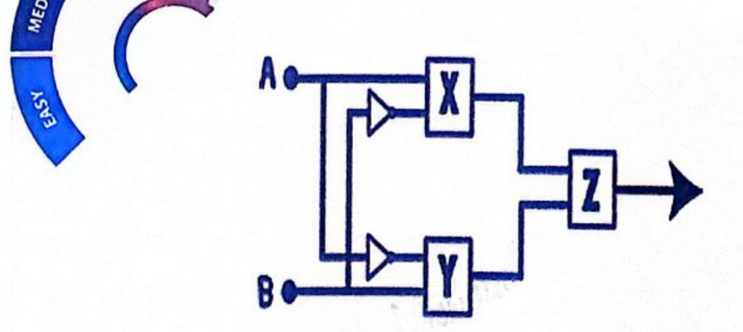
ب)



ج)



197 من جدول التحقق التالي فإن أنواع البوابات (X , Y , Z) هي على الترتيب



A	B	OUTPUT
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

أ) (OR , AND , AND)　　ب) (AND , OR , AND)　　ج) (OR, OR , AND)　　د) (OR , AND , OR)

مسائل :

اشباه الموصلات النقية وغير النقية

1 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات في بلورة السيليكون النقي $10^{10}\ cm^{-3}$ أضيف إليها فوسفور بتركيز $10^{12}\ cm^{-3}$. ما نوع بلورة السيليكون الناتجة؟ ، احسب:

أ) تركيز الإلكترونات والفجوات في هذه الحالة. $(n = 10^{12}\ cm^{-3}, p = 10^{8}\ cm^{-3})$

ب) تركيز الألومنيوم اللازم إضافته إلى السيليكون حتى يعود نقيا مرة أخرى. $(N^-_A = 10^{12} cm^{-3})$

2 إذا كان تركيز الإلكترونات أو الفجوات الموجبة في بلورة سيليكون نقي $10^{10}\ cm^{-3}$ ثم أضيف إلى البلورة أنتيمون بتركيز $10^{14}\ cm^{-3}$ احسب تركيز الإلكترونات والفجوات. $(n = 10^{14}\ cm^{-3}, p = 10^{6}\ cm^{-3})$

الوصلة الثنائية

3 وصلة ثنائية يمكن تمثيلها بمقاومة قدرها $100\ \Omega$ في حالة توصيلها أماميا ومقاومة قدرها ما لا نهاية في حالة توصيلها عكسيا ، وُصلت بفرق جهد $+5\ V$ ثم عكسناه $-5\ V$ احسب شدة التيار في كل حالة. $(I_1 = 0.05A,\ \ I_2 = 0)$

4 دايود يمكن تمثيله بمقاومة في الاتجاه الأمامي قيمتها $20\ \Omega$ وفي الاتجاه العكسي ما لا نهاية، وُصل طرفاه بمصدر تيار متردد قوته الدافعة العظمى $10\ V$ احسب شدة التيار في الدائرة الخارجية نهاية كل ربع دورة خلال دورة واحدة

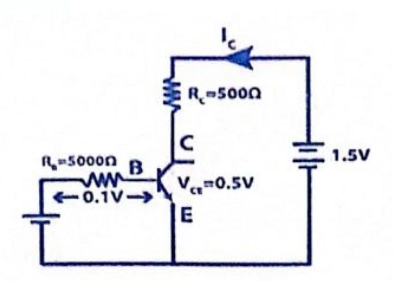
5 في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة $12\ V$ ومقاومتها الداخلية 2 أوم احسب شدة التيار I_3, I_2, I_1 في هذا الوضع ثم احسبهم مرة أخرى عندما ينعكس قطبا البطارية.

I_2 4Ω
I_1 4Ω
I_3 4Ω

الترانزستور

6 إذا كانت الإشارة الكهربية في قاعدة الترانزستور $200\mu A$ ومطلوب أن يكون تيار المجمع $10\ mA$ احسب α_e, β_e $(\beta_e = 50, \alpha_e = 0.9804)$

7 إذا كان: $V_{CC} = 5V$, $V_{CE} = 0.3V$, $R_C = 5K\Omega$, $\beta_e = 30$
احسب: α_e, I_B $(I_B = 0.031 * 10^{-3} A, \alpha_e = 0.9677)$



8 من الشكل المقابل ، احسب: β_e , α_e , I_E

($I_E = 2.02 * 10^{-3} A, \alpha_e = \frac{100}{101}, \beta_e = 100$)

9 في دائرة الترانزستور npn الموضحة بالشكل ، إذا كان:

$R_C = 600\Omega , V_2 = 1V , V_{CC} = 4V , R_B = 3K\Omega$ احسب: α_e , β_e .

وماذا يحدث عند زيادة R_B على كل من V_2 , V_1 ؟

($\beta_e = 10 , \alpha_e = 0.91$)

10 ارسم دائرة كهربية في حالة الفتح on ثم احسب قيمة تيار المجمع I_C عندما يكون V_{CC}=1.5 V وفرق الجهد بين المجمع والباعث. R_C=500 Ω , V_{CE}=0.5 . (2 mA)

11 ترانزستور نسبة التكبير له $\beta_e = 79$ فإذا كان تيار الباعث 100 mA فأوجد: نسبة التوزيع - تيار القاعدة - تيار المجمع.

(0.9875 ,1.25 mA ,98.75 mA)

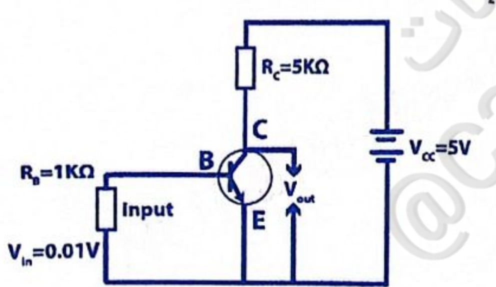
12 إذا كانت الإشارة الكهربية في قاعدة الترانزستور 400 μA ومطلوب أن يكون تيار المجمع 10 mA احسب كلا من: أ) نسبة التكبير β_e. ب) ثابت التوزيع α_e. (25 , 0.96)

13 في الدائرة الموضحة بالرسم وفي ضوء البيانات المسجلة عليها إذا كانت $\beta e = 100$ ، أوجد:

أ) تيار القاعدة. ب) تيار المجمع.

ج) فرق جهد الخرج. د) ثابت التوزيع α_e

($10\mu A , 10^3\ \mu A$,zero , 0.99)



14 احسب نسبة ما يصل من تيار الباعث إلى المجمع α_e في ترانزستور نسبة التكبير له $\beta e = 49$ إذا كانت شدة التيار في الباعث 20 mA ، احسب كم تكون شدة تيار القاعدة. (0.4 mA)

إختبار شامل على الفصل السابع والثامن





إختبار شامل على الفصل السابع والثامن

س اختر الإجابة الصحيحة:

1 (مصر أول2024) أي من الأشعة التالية في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد يوجد اختلاف في الطور بين فوتوناته؟

(أ) الشعاع الصادر من المصدر الضوئي ويسقط على المرآة

(ب) الشعاع الصادر من المصدر الضوئي ويسقط على الجسم

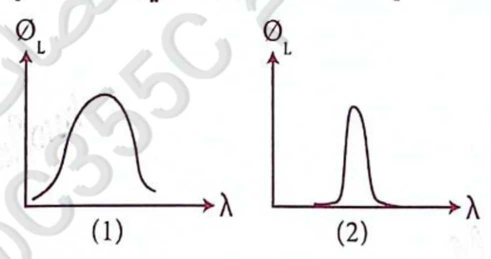
(ج) الشعاع المنعكس عن المرآة إلى اللوح الفوتوغرافي

(د) الشعاع المنعكس عن الجسم إلى اللوح الفوتوغرافي

2 (مصر أول2024) إذا كان فرق الطور بين الأشعة في التصوير المجسم يساوي $\frac{\pi}{4}$ فأي الاختيارات التالية يعبر عن فرق المسار بين هذه الأشعة؟

أ) $\frac{\lambda}{2}$ ب) $\frac{\lambda}{4}$ ج) $\frac{\lambda}{8}$ د) $\frac{\lambda}{16}$

3 (مصر أول2024) الشكل يوضح المدى الطيفي لمصدرين ضوئيين (1) و (2) فعندما يقطع الضوء الناتج عن المصدرين مسافة d فكانت شدة إضاءة المصدر (1) هي 2I وشدة إضاءة المصدر (2) هي I



فعندما تصبح المسافة 2d فتكون شدة إضاءة المصدرين (2),(1)

	شدة الضوء الناتج عن المصدر (1)	شدة الضوء الناتج عن المصدر (2)
(أ)	$\frac{I}{4}$	2I
(ب)	$\frac{I}{2}$	I
(جـ)	2I	$\frac{I}{4}$
(د)	$\frac{I}{4}$	I

4 (أزهر أول2024) في التصوير الهولوجرافي ، في الأشعة المرجعية دائماً ....

أ) متساوية الشدة ومتفقة في الطور
ب) مختلفة الشدة ومتفقة في الطور
ج) متساوية الشدة ومختلفة في الطور
د) مختلفة الشدة ومختلفة في الطور

5 (أزهر أول2024) الفوتون الناتج عن الانبعاث التلقائي والفوتون المسبب للإثارة تكون لهما نفس...............

أ) الطول الموجي
ب) الاتجاه فقط
ج) الطور فقط
د) الاتجاه والطور

6 (أزهر أول2024) وظيفة المرآتين في ليزر الهيليوم ـ نيون هو ....

أ) تضخيم عدد الفوتونات
ب) تعمل كوسط فعال
ج) تحدث انبعاث تلقائي للفوتونات
د) تعمل كمصدر لإثارة ذرات الهليوم

7 (أزهر أول2024) أشعة الليزر غاية في النقاء الطيفي وهذا يعني أن فوتوناتها لها نفس.................

أ) السرعة في الفراغ
ب) الاتجاه
ج)الطول الموجي
د) الطور

8 (أزهر ثان 2024) الشكل المقابل جهاز توليد ليزر الهيليوم ـ نيون .أكمل ما يلي :

(2) (2) (1) (3)

1- المكون (2) مسئول عن ....
2- المكون (3) مسئول عن ....
3- المكون (1) مسئول عن ....

9 (أزهر ثان 2024) في التصوير العادي، إذا قلت سعة الآشعة المنعكسة من الجسم إلى النصف فإن شدة الإشعاع الساقط على اللوح الفوتوغرافي ....

أ)تقل إلي الربع
ب) تقل إلي النصف
ج)تظل ثابتة
د) تزداد إلي الضعف

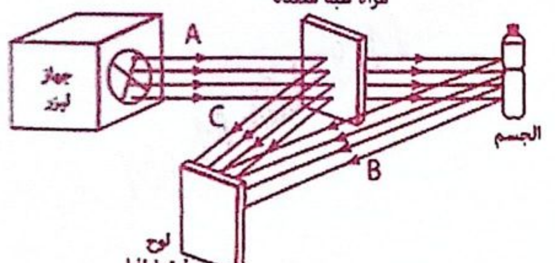
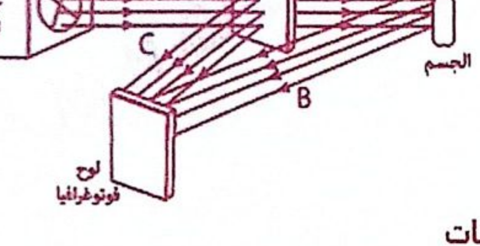
10 (أزهر ثان 2024) تستخدم أشعة الليزر كمصدر للطاقة لإثارة ذرات الوسط الفعال في ليزر...........

أ) البلورات الصلبة
ب) الغازات
ج)أشباه الموصلات
د) السوائل

11 (مصر أول 2023) إذا كان فرق الطور بين موجتى ليزر بعد انعاكسهما عن جسم 2π ، فإن فرق المسار بينهما ....

أ) 2λ
ب) λ
ج) 2π
د) π

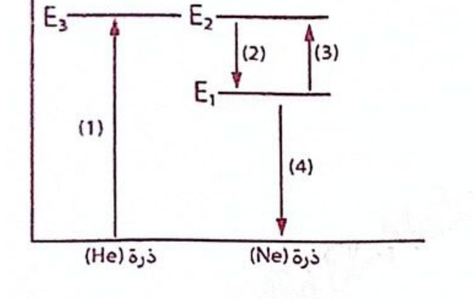
12 (مصر أول 2023) الشكل المقابل يوضح كيفية تكوين الهولوجرام, أى الاختيارات الآتية يمثل الأشعة المرجعية التى تساهم فى تكوين هدب التداخل؟

أ) الأشعة B , C   ب) الأشعة A ,B

ج) الأشعة C فقط   د) الأشعة B فقط

13 (مصر أول 2023) الشكل المقابل يعبر عن عملية إنتاج فوتونات ليزر من خليط من غازى (Ne , He) ، إذا علمت أن المستويين E_2 ، E_3 مستويات طاقة شبه مستقرة ، أى الانتقالات يسبب انطلاق فوتون لأشعة ليزر (الهيليوم ـ نيون) ؟



أ) الإنتقال (4)   ب) الإنتقال (3)

ج) الإنتقال (2)   د) الإنتقال (1)

14 (مصر ثان 2023) يتوقف خروج شعاع الليزر من المرآة شبة المنفذة في ليزر (الهيليوم ـنيون) معتمداً علي ....

أ) شدة الإشعاع داخل التجويف الرنيني

ب) نسبة ذرات الوسط الفعال في حالة الإسكان المعكوس

ج) فرق الجهد الكهربي داخل أنبوبة الليزر

د) فترة العُمر للذرات في المستوي شبه المستقر

15 (مصر ثان 2023) يتضخم عدد الفوتونات بالإنبعاث المستحث في ليزر (الهيليوم ـنيون) نتيجة تصادم ......

أ) ذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر ببعضها

ب) الفوتونات المنعكسة عن مرآتي التجويف الرنيني بذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر

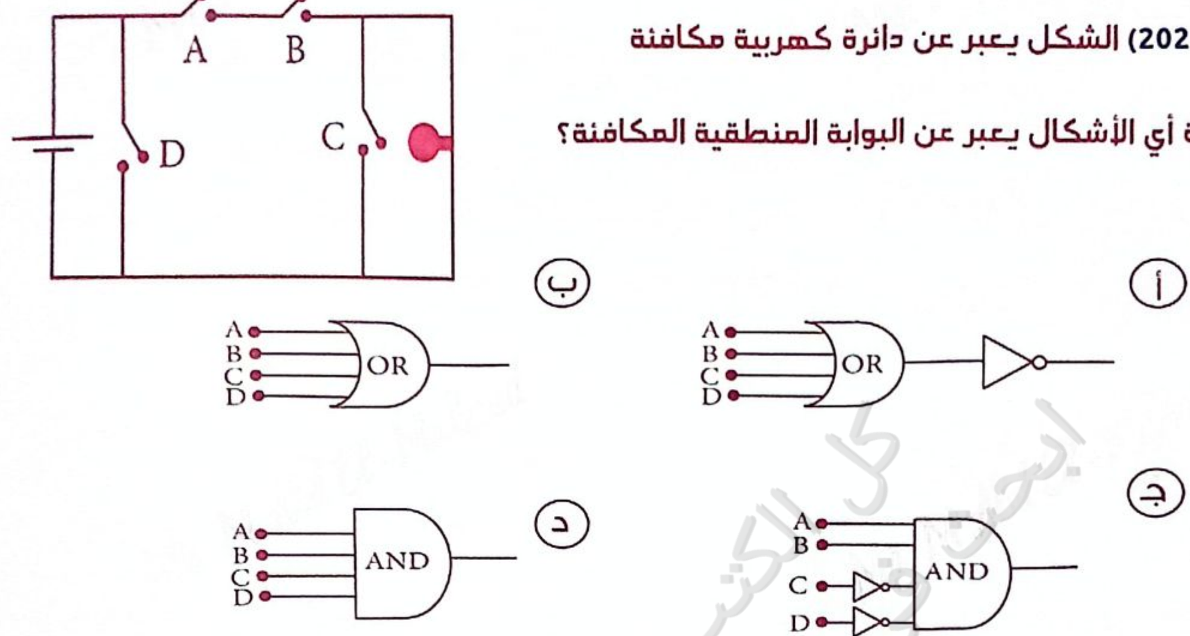
ج) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون المثارة في المستوي شبه المستقر

د) ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة

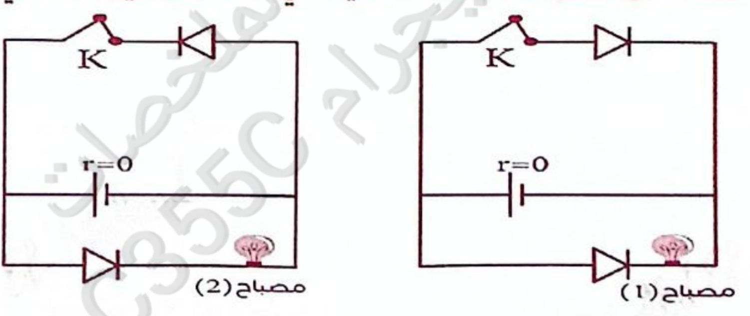
16 (مصر ثان 2023) استخدام الليزر في المجالات العسكرية في تدمير الصورايخ يعتمد علي ....

أ) الطبيعة الموجية لضوء الليزر
ب) ترابط فوتونات شعاع الليزر
ج) طاقة شعاع الليزر
د) النقاء الطيفي لشعاع الليزر

17 (مصر أول 2024) الشكل يعبر عن دائرة كهربية مكافئة لبوابات منطقية أي الأشكال يعبر عن البوابة المنطقية المكافئة؟

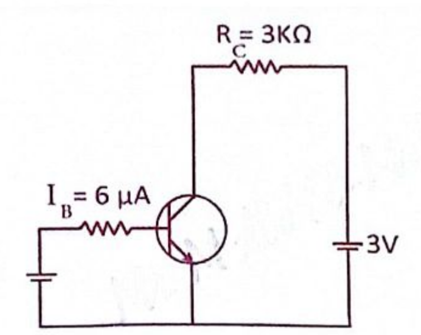


18 (مصر أول 2024) إذا علمت أن مقاومة الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي مهملة.



وفي حالة التوصيل الخلفي لانهائية فعند غلق المفتاح في الدائرتين............

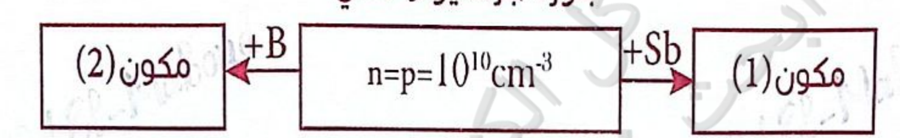
	المصباح (1)	المصباح (2)
(أ)	ينطفئ	لا يتأثر
(ب)	تزيد إضاءته	ينطفئ
(جـ)	تقل إضاءته	تزيد إضاءته
(د)	لا تتأثر إضاءته	تقل إضاءته



19 (مصر أول 2024) يوضح الشكل دائرة ترانزستور (npn) معامل التكبير (β_e=99) ,فيكون تيار المجمع وجهد الخرج............

	تيار المجمع I_c	جهد الخرج
(أ)	0.06μA	2.982V
(ب)	16.5μA	1.782V
(جـ)	594μA	1.218v
(د)	16.5μA	2.982V

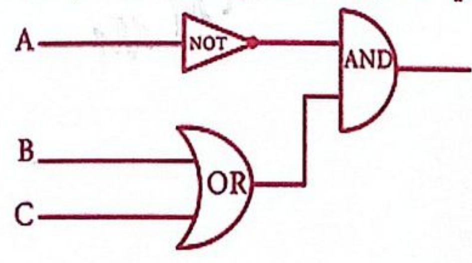
20 (مصر أول 2024) الشكل يوضح زيادة التوصيل الكهربي لبلورة جرمانيوم نقي من التطعيم بذرات شائبة



إذا كان تركيز الشوائب المضافة في كل حالة 10^{12} cm^{-3} فإن:

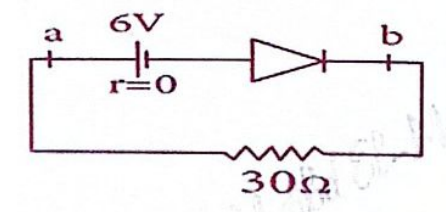
	المكون (1)	المكون (2)	نسبة $\frac{P_1}{P_2}$	نسبة $\frac{n_1}{n_2}$
أ)	N-type	P-type	10^4	10^{-4}
ب)	N-type	P-type	10^{-4}	10^4
ج)	P-type	N-type	10^4	10^{-4}
د)	P-type	N-type	10^{-4}	10^4

21 (مصر دور ثان 2024) يوضح الشكل عدة بوابات منطقية متصلة أي الاختيارات يجعل جهد الخرج عالياً ؟



	C	B	A
أ)	0	0	0
ب)	1	0	0
ج)	0	1	1
د)	1	1	1

22 (مصر دور ثان 2024) إذا وصل دايود وبطارية مهملة المقاومة الأومية ومقاومة أومية كما بالشكل(علماً بأن مقاومة الدايود في حالة التوصيل الأمامي مهملة ، وفي حالة التوصيل العكسي ما لا نهاية)فإن فرق الجهد بين النقطتين a,b=............



أ) 3V ب) 0V ج) 2V د) 6V



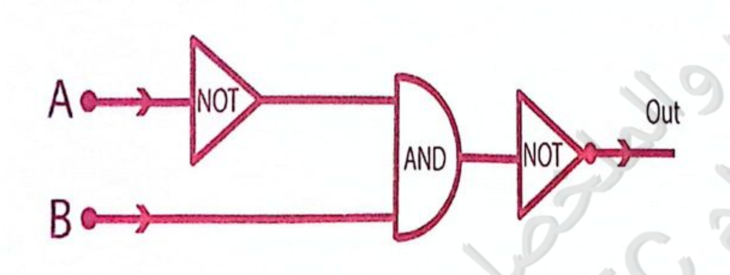
23 (مصر دور ثان 2024) إذا كان معامل التكبير β_e في ترانزستور =93.6 تكون النسبة $\frac{I_E}{I_B}$ = ...

أ) 93.6 ب) 95.6 ج) 94.6 د) 92.6

24 (مصر دور ثان 2024) إذا كان تركيز الفجوات في بللورة شبه موصل نقي $10^{11}\ cm^{-3}$، ثم طعمت بشوائب من نوع واحد فأصبح تركيز الفجوات $10^{9}\ cm^{-3}$ ، فأي الاختيارات التالية صحيح ....؟

	تركيز الإلكترونات في البللورة المطعمة	الشوائب
(أ)	$10^{2}\ cm^{-3}$	فوسفور
(ب)	$10^{2}\ cm^{-3}$	ألومنيوم
(جـ)	$10^{13}\ cm^{-3}$	بورون
(د)	$10^{13}\ cm^{-3}$	أنتيمون

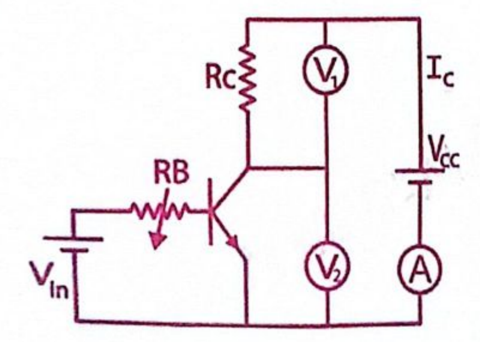
25 (أزهر أول 2024) من دائرة البوابات المنطقية التالية ، أكمل الجدول :



B	A	out
0	1	
0	1	
1	0	
1	1	

26 (أزهر أول 2024) في الوصلة الثنائية N-P يكون...............

أ) جهد البلورة (N) موجب وجهد البلورة (P) سالب
ب) جهد البلورة (N) موجب وجهد البلورة (P) موجب
ج) جهد البلورة (N) سالب وجهد البلورة (P) سالب
د) جهد البلورة (N) سالب وجهد البلورة (P) موجب



27 (أزهر أول 2024) في الشكل المقابل عند إنقاص المقاومة R_B فإن.....

1- قراءة الفولتميتر V_1 (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)
2- قراءة الفولتميتر V_2 (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)
3- قراءة الأميتر A (تقل - تزداد - تظل ثابتة - تقل أولاً ثم تزداد)

28 (أزهر ثان 2024) من الشكل المقابل وإذا كان ثابت التوزيع $\alpha_e = \frac{50}{51}$ احسب :

1- نسبة تكبير التيار .

2- تيار المجمع.

3- فرق الجهد بين الباعث والمجمع

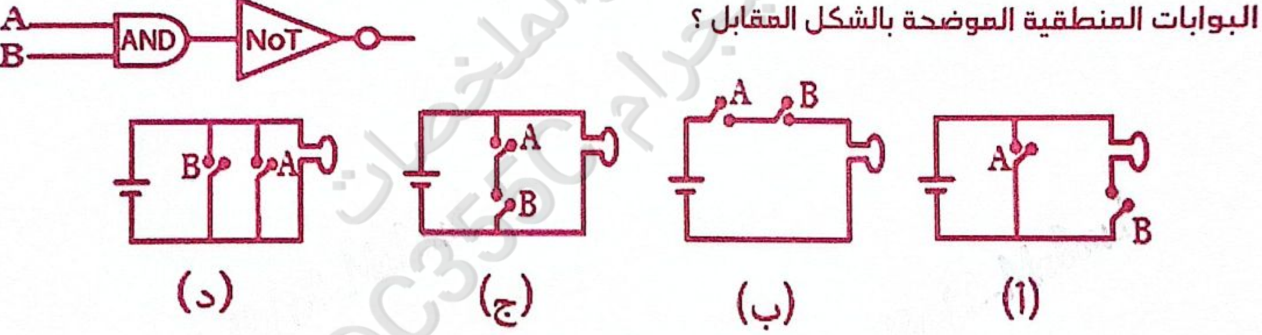
29 (أزهر ثان 2024) الوصلة الثنائية تستخدم في..........

أ) تكبير شدة التيار
ب) تكبير الجهد الكهربي
ج) تكبير القدرة الكهربية
د) تقويم التيار المتردد

30 (أزهر ثان 2024) ترانزستور من النوع N P N يمكن أن يعمل كمفتاح (ON) عندما.......

أ) تتصل القاعدة بجهد موجب
ب) تتصل القاعدة بجهد سالب
ج) يتصل المجمع بجهد سالب
د) يتصل الباعث بجهد موجب

31 (مصر أول 2023) أى من الدوائر الكهربية التالية تمثل عمل مجموعة البوابات المنطقية الموضحة بالشكل المقابل ؟



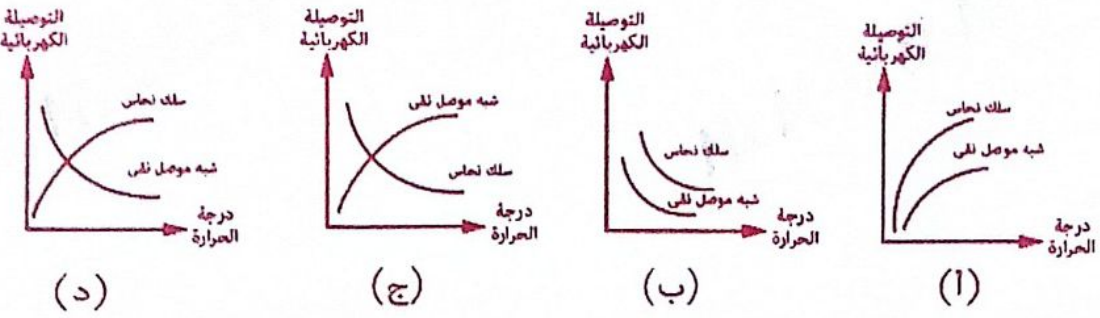
32 (مصر أول 2023) فى الشكل إذا كانت مقاومة الدايود فى حالة التوصيل العكسى لانهائية ، أى الحالات التالية تجعل القدرة المستهلكة فى المصباح أكبر ما يمكن ؟

	المفتاح K_1	المفتاح K_2	المفتاح K_3
أ)	مغلق	مغلق	مغلق
ب)	مغلق	مفتوح	مفتوح
ج)	مغلق	مغلق	مفتوح
د)	مغلق	مفتوح	مغلق

33 (مصر أول 2023) فى دائرة ترانزستور ، إذا كانت قيمة تيار الباعث تساوى 120 مرة قدر تيار القاعدة ، فإن قيمة الثابت (α_e) =.................

أ) 0.96
ب) 120
ج) 119
د) 0.99

(34) (مصر أول 2023) أي الأشكال البيانية الآتية يوضح العلاقة بين التوصيلية الكهربية لكل من بلورة شبه موصل نقي و سلك من النحاس و درجة الحرارة المطلقة ؟



(35) (مصر ثان 2023) تثبت شدة المجال الكهربي الناشئ داخل الوصلة الثنائية عند درجة حرارة محددة عندما .....

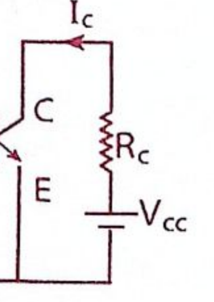
أ) تنتقل جميع الفجوات من المنطقة P إلي المنطقة N بالوصلة

ب) تنتقل جميع الإلكترونات الحرة من المنطقة N إلي المنطقة P بالوصلة

ج) تتساوي شدتي تيار الإنتشار وتيار الإنسياب داخل الوصلة

د) تصبح كل منطقة بالوصلة متعادلة كهربياً

(36) (مصر ثان 2023) الدائرة المبينة بالشكل توضح ترانزستور يستخدم كمفتاح,عند زيادة مقدار R_B إلي الضعف , أي من الأختيارات يصف بشكل صحيح ما يحدث لقيمة V_{cc} ؟

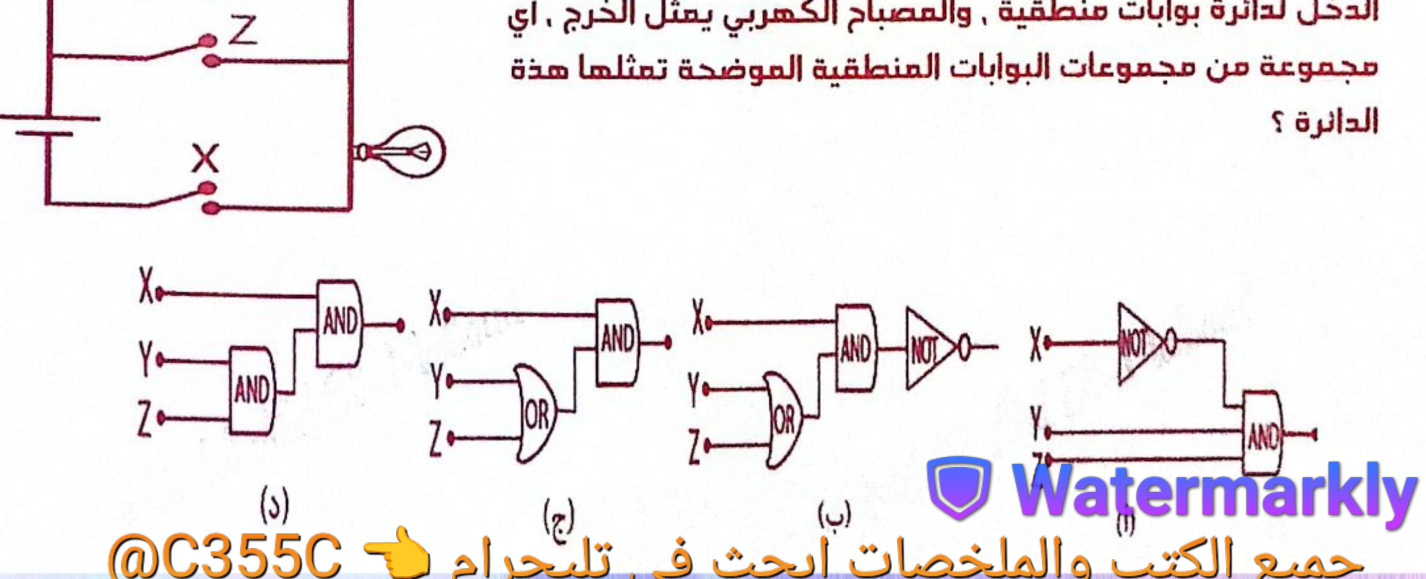


أ) تظل ثابتة | ب) تقل إلي النصف
ج) تزداد إلي الضعف | د) تساوي صفر

(37) (مصر ثان 2023) ترانزستور نسبة تكبيره للتيار (β_e) تساوي 150 , فتكون قيمة (α_e) هي ....

أ) 1.01 ب) 0.99 ج) 0.97 د) 1.1

(38) (مصر ثان 2023) يوضح الشكل دائرة كهربية X,Y,Z مفاتيح تمثل الدخل لدائرة بوابات منطقية , والمصباح الكهربي يمثل الخرج , أي مجموعة من مجموعات البوابات المنطقية الموضحة تمثلها هذة الدائرة ؟




إجابات
الفصل الخامس

سؤال 1

رقم	الإجابة
1	د)
2	ب) تساوي
3	أ) يقل
4	أ) A
5	ج) يمتص جميع الأشعة الساقطة عليه
6	د) طردياً مع التردد
7	د)
8	ب) الضوء المرئي
9	ج) الأشعة تحت الحمراء
10	(ب)
11	(ب)
12	أ) زادت طاقتها
13	ب) تقترب من الصفر
14	أ)
15	ب) الأطوال الموجية القصيرة
16	(ب)
17	(ب) $\frac{2}{1}$ $\quad \left(\frac{T_A}{T_B}\right) = \left(\frac{\lambda_B}{\lambda_A}\right) = \frac{2}{1}$
18	ب) $8 \mu m$
19	ج) عند النقطة Y أكبر من النقطة X
20	ج) $T_z > T_y > T_x$
21	ب)
22	ب) أقل
23	ب) 1:10
24	(أ)
25	ج) أشعة فوق بنفسجية
26	أ) $300K$
27	أ) أكبر من الواحد
28	أ)
29	د) D
30	أ) A
31	ب) سالبة
32	ج) جسيمات مشحونة تتأثر بالمجالات الكهربية والمغناطيسية الخارجية.
33	د) نوع مادة السطح المعدني
34	ب) طاقة كهرومغناطيسية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربية
35	ج) زمن تعرض السطح للضوء بصرف النظر عن تردده وشدته
36	أ) لن تتحرر الالكترونات من سطح المعدن
37	ج) زيادة تردد الضوء الساقط على المعدن
38	أ) يزداد
39	ج) سرعة الفوتون الساقط
40	ج) زيادة شدة الضوء الأخضر المستخدم.
41	ج) لا تنطلق إلكترونات
42	ج) تردد الضوء الساقط
43	ب) أقل من 1
44	ج) $5 \times 10^{14}\ Hz$
45	ج) 4.32×10^{-7}
46	ج)
47	د) ب ، ج معاً
48	أ) تردد الضوء هو المسئول عن تحرر الالكترونات من سطح معدن
49	ب) التأثير الكهروضوئي
50	ج) لا يتغير
51	أ) شدة الضوء الساقط على السطح
52	ب) فوق البنفسجية
53	ب) نوع مادة الكاثود
54	ج)
55	أ) $8.7 \times 10^{-10} m$
56	أ) $343 nm$
57	ب) ثابت بلانك
58	ب) طاقة الفوتون الساقط
59	ب) ثابت بلانك
60	د) الالكترونات سوف تتحرر من المعدن بطاقة حركة $\frac{hc^2}{4}$
61	ج)
62	أ) مقدار التيار الكهروضوئي
63	(د)

64 أ) $1.22\times10^{-19}\,J$

65 ب) تقل شدة الإضاءة على الشاشة الفلورسية.

66 ب) $\sqrt{2}\,v$

67 ب)

68 ب)

69 أ) لا ينطلق من السطح أي إلكترونات

70 د) أكبر من $0.5eV$

71 ج) (B, C) فقط

72 أ) أكبر من 1

73 أ) A

74 أ) $5\times10^{-19}\,J$

75 أ)

$$slope = \left(\frac{\Delta\lambda}{\Delta(\frac{1}{\sqrt{V}})}\right)$$

$$\frac{(5-0)\times10^{-12}}{(4.5-0)\times10^{-3}} = \frac{(x-0)\times10^{-12}}{(1.125-0)\times10^{-3}} \rightarrow$$

$$x = 1.25\times10^{-12}\,m$$

76 (ج)

$$slope = \left(\frac{\Delta\lambda}{\Delta(\frac{1}{v})}\right)$$

$$\frac{30-0}{\left(\frac{1}{v}\right)_y - 0} = \frac{10-0}{\left(\frac{1}{v}\right)_x - 0} \rightarrow \frac{v_x}{v_y} = \frac{3}{1}$$

77 أ)

78 أ)

$$\frac{hC}{\lambda} = KE + h\nu_c = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{\lambda}$$

$$(6.6\times10^{-20}) + (6.625\times10^{-34}\times 45\times10^{13})$$

$$\therefore \lambda = 5.45\times10^{-7}\,m$$

79 (ج)

$(1)\rightarrow \nu_C$, $(2)\rightarrow E_W$

$\therefore \frac{E_W}{\nu_C} = h$ وحده القياس $\rightarrow kg\,m^2\,s^{-1}$

80 (أ)

$$\nu_C = 6.6\times10^{14}\,Hz$$

$$E_W = h\nu_C = 4.14\times10^{-15}\times6.6\times10^{14} = 2.7\,eV$$

81 أ)

82 (ج)

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda} - E_W$$

$$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times v^2 = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{250\times10^{-9}} - (3.4\times1.6\times10^{-19})$$

$$\therefore v = 7.43\times10^{5}\,m/s$$

83

$$KE_1 = E_1 - Ew = 3\,Ew - Ew = 2\,Ew$$

$$KE_2 = E_2 - E_w = 7\,E_w - Ew = 6\,E_w$$

$$\frac{KE_1}{KE_2} = \frac{v^2}{v_2^2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{v}{v_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\therefore v_2 = \sqrt{3}\,v$$

84 ج) λ_3

85 ب) λ_2

86 ب) اقل من 1

87 ب) $I = 6mA$ الطاقة $10J$

88 د) $I = 3mA$ الطاقة تزيد عن $20J$

89 أ) 2.0×10^{-19}

90 ب) B

91 ج) C

92 ج) $4.1\times10^{33}\,h$

93 أ)

94 ج) يمر تيار كهربي في الاتجاه من C إلى B إلى A

95 ج) عدد الفوتونات الساقطة على الكاثود في الثانية الواحدة.

96 أ) 0.76

97 (ب)

$$KE_1 = h\upsilon_1 - h\upsilon_c = 2h\upsilon_c - h\upsilon_c = h\upsilon_c$$

$$KE_2 = h\upsilon_2 - h\upsilon_c = 4h\upsilon_c - h\upsilon_c = 3h\upsilon_c$$

$$\therefore \frac{KE_1}{KE_2} = \frac{1}{3}$$

98 ب)

99 أ) سرعته تساوي سرعة الضوء

100 ب) ثابت بلانك

101 ج) ثابت بلانك h

102 أ) كمية الحركة

103 أ) سرعة الضوء

104 ب) تتناسب عكسيًا مع كمية التحرك

105 ج) $E = mc^2$

106 ج) $\frac{h\upsilon}{C}$

107 د) 0

108 ج) $1:1$

109 ب) $2:1$

110 ج) 1.32×10^{-27}

111 أ) 2.76×10^{-19}

112 د) $2\frac{h\phi_L}{\lambda}$

113 ب) $F = \frac{2P_w}{C}$

114 أ) $2 \times 10^{-8} N$

115 د) لا تتغير.

116 أ) كتلة

117 ب) $2:1$

118 (د)

119 (ج)

120 ب) $\frac{h}{\lambda C}$

121 د) 10^4

122 ج) منطقة الضوء المرئي

123 ج) قوة وضغط

124 د) $4.5 \times 10^{14}\ Hz$

125 ج) ضعف كمية تحرك الفوتون

126 د) 6×10^{19}

$$\phi_L = \frac{P_W}{E_{photon}} = \frac{300 \times 10^{-3}}{\frac{hC}{6630 \times 10^{-10}}}$$

$$= 1 \times 10^{18}\ photon/sec = 6 \times 10^{19}\ photon/min$$

127 ج) $2.9 \times 10^{18}\ photon$

128 د)

$$\lambda = \frac{h}{mc} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{3.68 \times 10^{-38} \times 3 \times 10^{8}} = 6 \times 10^{-5}\ m = 60\ \mu m$$

129 ب)

$$\frac{(P_L)_x}{(P_L)_y} = \frac{\lambda_y}{\lambda_x} = \frac{240}{320} = \frac{3}{4}$$

130 ج)

$$h\upsilon = mc^2 \rightarrow m = \frac{h\upsilon}{c^2}$$

$$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 7.9 \times 10^{11} \times 10^{3}}{(3 \times 10^{8})^2}$$

$$= 5.82 \times 10^{-36}\ kg$$

131 د)

$$\frac{(P_L)_x}{(P_L)_y} = \frac{\upsilon_x}{\upsilon_y} = \frac{9.375 \times 10^{14}}{1.25 \times 10^{15}} = \frac{3}{4}$$

132 أ) دقائقي فقط

133 ج) طول الموجي

134 ج) تساوي الواحد

135 ج) طول الموجي

136 أ) أكبر من 1

137 د) قانون بقاء كمية التحرك

138 أ) (أ) أكبر من   ب) (ج) أقل من
ج) (أ) أكبر من   د) (ب) يساوي

139 ج) الشكل (3)

140 أ) أكبر من 1

141 (ب)

142 (ج)

143 ج) $2.755 \times 10^{-10}\ m$

144 (ج)

145 (ج)

146 (ب)

147 ج) أكبر كثيراً

148 أ) $3 \times 10^{7}\ m/s$

149 ج) يزيد الطول الموجي المرافق بزيادة سرعته

150 أ) الطبيعة الموجية للالكترونات

151 ب) يزيد من تردد الموجة المصاحبة للإلكترون

152 ج) تزداد – تقل – تزداد

153 أ) يقل إلى النصف

154 أ) أكبر من 1

155 ب) أقل من 1

156 ب) انعكاس

رقم	الإجابة
157	(أ)
158	ج) $\frac{m_0C}{2}$
159	ب) 2λ
160	ج) سرعة الإلكترون أكبر من سرعة البروتون.
161	ب) كمية التحرك
162	ب) $v\sqrt{2}$
163	أ) 4.65×10^{-11}
164	(ب) 4 – لا يمكن رؤيته
165	ب) يزيد للضعف
166	ج) يحيد
167	ب) 66×10^{-35}

168 (أ)

$$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{1}{2}\frac{h^2}{m\lambda^2}$$

$$\therefore \frac{1}{\lambda^2} = \frac{2m}{h^2} KE \rightarrow slope = \frac{\Delta\frac{1}{\lambda^2}}{\Delta KE} = \frac{2m}{h^2}$$

$$\frac{(3.04 \times 10^{20}) - 0}{(4 \times 10^{-20}) - 0} = \frac{2m}{(6.625 \times 10^{-34})^2}$$

$$\therefore m = 1.67 \times 10^{-27}\, kg$$

169 (د)

$$v = \frac{h}{m\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{140 \times 1.8 \times 10^{-34}} = 26.29 \times 10^{-3}\, m/s$$

170 (أ)

$$eV = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{V_1}{V_2}} = \sqrt{\frac{25}{100}} = \frac{1}{2} \rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{2}\lambda_1$$

171 (ج)

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{m_p}{m_e} = \frac{1.67 \times 10^{-27}}{9.1 \times 10^{-31}} = 1835$$

$$\therefore \lambda_e = 1835\, \lambda_p$$

172 (ب)

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{V_1}{V_2}} = \sqrt{\frac{60}{20}} = \sqrt{3}$$

رقم	الإجابة
173	(أ)
174	د) $m_2 = 4m_1$
175	ج) $3.3 \times 10^{-19} kg$

176 هـ) 75%

عند زيادة طاقة الحركة لـ16 مره تزداد السرعة لـ4 مرات مما كانت عليه

وبالتالي يقل الطول الموجي إلى الربع $\frac{\lambda}{4}$ فتكون نسبة التغير هي 75%

$$\text{نسبة التغير} = \frac{\lambda - \frac{\lambda}{4}}{\lambda} \times 100 = 75\%$$

رقم	الإجابة
177	(أ) $\lambda_p < \lambda_{e^-}$
178	د) $1:1:1$
179	أ) B,A
180	ب) $1:\sqrt{2}$

181 (أ)

$$eV = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{1}{2}\frac{h^2}{m\lambda^2}$$

$$\therefore \frac{V_x}{V_y} = \frac{\lambda_y^2}{\lambda_x^2} = \frac{(4)^2}{(1)^2} = \frac{16}{1}$$

182 (ب)

$$\lambda_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{E_{\text{فوتون}}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{496.88 \times 10^{-21}}$$

$$= 399.99 \times 10^{-9}\, m = 399.99\, nm \qquad \lambda_{\text{فوتون}} < l_{\text{جسيم}}$$

$$\lambda_e = \frac{h}{p_L} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{7.626 \times 10^{-23}} = 8.69 \times 10^{-12}\, m$$

$$= 8.69 \times 10^{-3}\, nm \qquad \lambda_e < l_{\text{جسيم}}$$

183 (د)

$$eV = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

$$\therefore \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \sqrt{\frac{V_B}{V_A}} \rightarrow \frac{10}{\lambda_B} = \sqrt{\frac{37.5}{1.5}}$$

$$\therefore \lambda_B = 2\, nm$$

184 (ج)

$$V \propto \frac{1}{\lambda^2} = \frac{V}{V_2} = \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2} = \frac{\frac{1}{100}}{1}$$

$$\therefore V_2 = 100\, V$$

اذن يزداد بمقدار $99V$

سؤال ٢

1

$$\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{0.499}{9.66} = \frac{T_2}{6000} \rightarrow T_2 = 310\ K$$

2

$$\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{0.5}{0.4} = \frac{T_2}{6000} \rightarrow T_2 = 7500\ K$$

3

$$1-a)\ \upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{3*10^8}{623*10^{-9}} = 4.8*10^{14}\ Hz$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$$

$$\frac{1}{2}*9.1*10^{-31}*(4.6*10^5)^2$$

$$= 6.625*10^{-34}*(4.8*10^{14} - \upsilon_c)$$

$$\upsilon_c = 3.347*10^{14}\ Hz$$

$$b)\ E_w = h\upsilon_c$$

$$= 6.625*10^{-34}*3.347*10^{14}$$

$$= 2.22*10^{-19}\ J$$

4

تردد الضوء الساقط :

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \upsilon_1 = \frac{3*10^8}{4000*10^{-10}} = 7.5*10^{14}\ Hz$$

$$\frac{1}{2}m_e v^2 = h(\upsilon - \upsilon_c)$$

$$\frac{1}{2}*9.1*10^{-31}*(5.3*10^5)^2 = 6.625*10^{-34}*(7.5*10^{14} - \upsilon_c)$$

$$\upsilon_c = 5.5708*10^{14}\ Hz$$

$$\upsilon_2 = \frac{3*10^8}{5500*10^{-10}} = 5.45*10^{14}\ Hz$$

لن تنبعث إلكترونات في الحالة الثانية لأن تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج.

5

$$E_1 = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625*10^{-34}*3*10^8}{6200*10^{-10}} = 3.2*10^{-19}\ J$$

$$E_2 = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625*10^{-34}*3*10^8}{5000*10^{-10}} = 3.975*10^{-19}\ J$$

- الحالة الأولى لا تنبعث إلكترونات.
- الحالة الثانية تنبعث إلكترونات.

6

* دالة الشغل (تظل ثابتة)
* طاقة حركة الإلكترونات (تزداد)

7

$$eV = \frac{1}{2}m_e v^2 \rightarrow 1.6*10^{-19}*5*10^4$$

$$= \frac{1}{2}*9.1*10^{-31}*v^2$$

$$v = 1.33*10^8\ \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625*10^{-34}}{9.1*10^{-31}*1.33*10^8} = 5.47*10^{-12}\ m$$

8

$$K.E = eV = 1.6*10^{-19}*5000 = 8*10^{-16}\ J$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = 8*10^{-16} \rightarrow v = 4.2*10^7\ \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625*10^{-34}}{9.1*10^{-31}*4.2*10^7} = 0.173\ \text{Å}$$

9

$$E_W = \frac{hC}{\lambda} - \frac{1}{2}m_e v^2$$

$$= \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{5000\times10^{-10}} - \frac{1}{2}\times 9.1\times10^{-31}\times\left(10^5\sqrt{6.625}\right)^2$$

$$= 3.67\times10^{-19} J$$

$$E_W = \frac{hC}{\lambda_C} \rightarrow \lambda_C = 5.42\times10^{-7}\ m$$

$$= 5415.53\ A^0$$

- لا تنطلق إلكترونات في الحالة الثانية حيث أن:

$$\lambda_C = 5415.53\ A^0 < 6000\ A^0$$

10

$$E_1 = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.63*10^{-34}*3*10^8}{6200*10^{-10}} = 3.2*10^{-19}\ J$$

$$E_2 = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.63*10^{-34}*3*10^8}{5000*10^{-10}} = 3.978*10^{-19}\ J$$

$$E_3 = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.63*10^{-34}*3*10^8}{3100*10^{-10}} = 6.4*10^{-19}\ J > E_c$$

$$K.E = (6.4*10^{-19}) - (3.978*10^{-19}) = 2.42*10^{-19}\ J$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}*9.1*10^{-31}*v^2 = 2.42*10^{-19}$$

$$v = 7.3*10^5\ \frac{m}{s}$$

11

أ) $E_W = \frac{h.C}{\lambda} - K.E$

$$E_W = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{1500 \times 10^{-10}} - 4.8 \times 10^{-19}$$

$$= 8.45 \times 10^{-19}\,J$$

ب) $E_w = \frac{hC}{\lambda_C} \rightarrow \lambda_C = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{8.45\times10^{-19}} =$

$$2.35 \times 10^{-7} m = 2350\,A^0$$

ج) $e.V = K.E \rightarrow V = \frac{4.8\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 3\,V$

12

أ) $E_W = h\upsilon_C \rightarrow \upsilon_C = 7 \times 10^{14}\,Hz$

∴ اللون البنفسجي هو من سيحرر إلكترونات لأن $\upsilon > \upsilon_C$

ب) $K.E = 6.625 \times 10^{-34} \times (7.5 \times 10^{14} - 7 \times 10^{14})$

$$= 0.33 \times 10^{-19}\,J$$

13

أ) $E = h\upsilon \rightarrow \upsilon = \frac{5.8 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.625 \times 10^{-34}} = 1.4 \times 10^{15}\,Hz$

ب) $E_W = E - K.E = 5.8 - 1.2 = 4.6\,eV$

∴ المعدن هو التنجستين.

14

$$K.E = E_1 - E_W$$

$$1.5K.E = E_2 - E_W$$

$$\therefore 1.5E_1 - 1.5E_W = E_2 - E_W$$

$$\frac{1}{2}E_W = 1.5E_1 - E_2$$

$$E_W = 1.25 \times 10^{-19} J$$

15

$$\upsilon_1 = \upsilon \;,\; \upsilon_2 = 2\upsilon$$

$$h\upsilon = E_W + K.E_1 \quad (1),$$

$$2h\upsilon = E_W + K.E_2 \quad (2)$$

- بقسمة (2) على (1):

$$2 = \frac{E_W + 4}{E_W + 1} \rightarrow E_W = 2\,eV$$

16

$$\frac{1}{2}m_e v^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$$

$$1.6 * 10^{-19} = h\left(\frac{3 * 10^{8}}{\lambda} - \upsilon_c\right) \rightarrow (1)$$

$$6.4 * 10^{-19} = h\left(\frac{2 * 3 * 10^{8}}{\lambda} - \upsilon_c\right) \rightarrow (2)$$

بطرح (1) من (2):

$$4.8 * 10^{-19} = \frac{6*10^{8}h}{\lambda} - h\upsilon_c - \frac{3*10^{8}h}{\lambda} + h\upsilon_c$$

$$4.8 * 10^{-19} = \frac{3 * 10^{8} * 6.625 * 10^{-34}}{\lambda}$$

$$\lambda = 4.14 * 10^{-7}\,m$$

بالتعويض في (1):

$$\upsilon_c = 4.83 * 10^{14}\,Hz$$

$$E_w = h\upsilon_c = 6.625 * 10^{-34} * 4.83 * 10^{14}$$

$$= 3.2 * 10^{-19}\,J$$

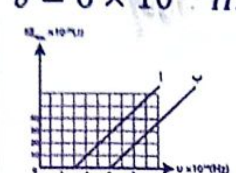
17

أ) $\upsilon_C = 3 \times 10^{14}\,Hz$ ، $E_W = h\upsilon_C = 2 \times 10^{-19}\,J$

ب) $E = E_W + K.E$

$$= 2 \times 10^{-19} + 2 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-19}\,J$$

$$\upsilon = 6 \times 10^{14}\,Hz \rightarrow \lambda = \frac{C}{\upsilon} = 5 \times 10^{-7}\,m$$



ج) - لا يتغير حيث أن الميل ثابت

ويساوي ثابت بلانك تبعاً للعلاقة:

$$KE_{max} = h\upsilon - E_W$$

18

ا) $\upsilon_{C_ب} = 8 \times 10^{14}\,Hz \rightarrow E_{W_ب} = h \times \upsilon_{C_ب}$

$$E_{W_ب} = 6.625 \times 10^{-34} \times 8 \times 10^{14}$$

$$= 5.3 \times 10^{-19}\,J$$

ب) $E_{W_1} = 6.625 \times 10^{-34} \times 4 \times 10^{14}$

$$= 2.65 \times 10^{-19}\,J$$

$$E_{W_ج} = 6.625 \times 10^{-34} \times 12 \times 10^{14}$$

$$= 7.95 \times 10^{-19}\,J$$

-الفلز أ يمتلك اكبر طاقة حركة لأنه يمتلك أقل دالة شغل تبعاً للعلاقة: $KE = E_{فوتون} - E_W$

ج)

-υ اقل من $\upsilon_{C_ب}, \upsilon_{C_ج}$ ∴ لا تتحرر الكترونات من كلٍ من ب ، ج

$$E_{فوتون} = h \times \upsilon = 6.625 \times 10^{-34} \times 7 \times 10^{14}$$

$$= 4.6375 \times 10^{-19}\,J$$

$$KE_1 = E_{فوتون} - E_{W_1}$$

$$= (4.6375 \times 10^{-19}) - (2.65 \times 10^{-19})$$

$$= 1.9875 \times 10^{-19}\,J$$

د) $\upsilon = \upsilon_{C_ج} = 12 \times 10^{14}\,Hz$

19

$$m_x = \frac{h}{c\lambda} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{3 * 10^{8} * 100 * 10^{-9}} = 2.2 * 10^{-35}\,Kg$$

$$m_\gamma = \frac{h}{c\lambda} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{3 * 10^{8} * 0.05 * 10^{-9}} = 4.42 * 10^{-32}\,Kg$$

20

$$F = \frac{2P_w}{c} = \frac{2 * 4000}{3 * 10^{8}} = 2.67 * 10^{-5}\,N$$

× القوة المؤثرة صغيرة جدًا وهذا معناه أن المنضدة لا تتحرك.

× إذا سقط الشعاع الضوئي على إلكترون حر يتم قذفه بعيدًا نظرًا لصغر حجمه وكتلته.

21

$$F = 2\frac{P_W}{C} = 2 \times \frac{2 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 1.33 \times 10^{-5}\ N$$

- إذا سقط هذا الشعاع على إلكترون يقذفه بعيداً لصغر كتلته.

22 أ)

$$P_L = mc = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{8 \times 10^{-7}} = 8.28 \times 10^{-28}\ Kg\ m/s$$

ب) $$F = \frac{2P_W}{C} = \frac{2 \times 200}{3 \times 10^8} = 1.33 \times 10^{-6}\ N$$

23

a) $$E = h\nu = 6.625 * 10^{-34} * 92.4 * 10^6 = 6.12 * 10^{-26}\ J$$

b) $$\varphi_L = \frac{P_w}{h\nu} = \frac{100 * 1000}{6.625 * 10^{-34} * 92.4 * 10^6} = 1.6 * 10^{30}\ photon/s$$

24

$$E = mC^2 = 1 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{13}\ J$$

$$\Delta t = \frac{E}{P_W} = \frac{9 \times 10^{13}}{1000 \times 100} = 9 \times 10^8\ s$$

25 أ)

$$\Delta KE = KE_1 - KE_2$$

$$= 6.625 \times 10^5 - 5 \times 10^5 = 1.625 \times 10^5\ eV$$

$$= 1.625 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.6 \times 10^{-14}\ J$$

ب)

$$\Delta KE = \Delta E = \Delta m\ C^2$$

$$2.6 \times 10^{-14} = \Delta m \times 9 \times 10^{16}$$

$$= 2.89 \times 10^{-31}\ Kg$$

26 1- أ)

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = E_{\text{قبل}} - E_{\text{بعد}}$$

$$= 6.625 \times 10^{-34}\ (6 \times 10^{18} - 2 \times 10^{17}) = (\text{الساقط})$$

ب) بفرض أن الإلكترون ساكن قبل التصادم: $v_{\text{قبل}} = 0$

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = \Delta KE_{\text{الإلكترون}}$$

$$\therefore 3.8425 \times 10^{-15} = \frac{1}{2} \times m_e \times \left(v^2_{\text{بعد}} - v^2_{\text{قبل}}\right),$$

$$v_{\text{قبل}} = 0$$

$$\therefore \Delta v_{\text{الإلكترون}} = v_{\text{بعد}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.8425 \times 10^{-15}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 91.9 \times 10^6\ m/sec$$

-2

$$\lambda_2 = \frac{h}{m_e v_2} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 91.9 \times 10^6} = 7.92 \times 10^{-12}\ m$$

27

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{1.7 \times 10^{-27} \times 3.3 \times 10^5} = 1.18 \times 10^{-12}\ m = 0.011\ A^0$$

28 أ)

$$\lambda = \frac{h}{m_p v}$$

$$\rightarrow v = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{1.67 \times 10^{-27} \times 2 \times 10^{-12}} = 1.98 \times 10^5\ m/s$$

$$KE = \frac{1}{2} m_p v^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27} \times (1.98 \times 10^5)^2 = 3.26 \times 10^{-17}\ J$$

ب) $$e.V = KE \rightarrow \therefore V = 205.3\ V$$

29

$$P_L = mv = 9.1 * 10^{-31} * 3 * 10^5 = 27.3 * 10^{-26}\ \frac{Kg.m}{s}$$

$$P_L = \frac{h}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{27.3 * 10^{-26}} = 24\ Å$$

30

$$\lambda = \frac{h}{mv} =$$

$$\frac{\lambda_e}{\lambda_P} = \frac{m_P.v_P}{m_e.v_e} \quad \therefore \frac{\lambda_e}{\lambda_P} = \frac{16 \times 10^{-28} \times v_P}{9.1 \times 10^{-31} \times 2v_p} = 879.12$$

31

$$\frac{m_p}{m_e} = \frac{V_p}{V_e} \quad \therefore \frac{1.67 \times 10^{-27}}{9.1 \times 10^{-31}} = \frac{V_p}{1000} \rightarrow V_p = 1835164.835\ V$$

32

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = eV \rightarrow \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * v^2 = 1.6 * 10^{-19} * 20 * 1000$$

$$v = 83.86 * 10^6\ \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{9.1 * 10^{-31} * 83.86 * 10^6} = 8.68 * 10^{-12}\ m$$

$$P_L = m_e v = 9.1 * 10^{-31} * 83.86 * 10^6 = 7.63 * 10^{-23}\ kg.\frac{m}{s}$$

33

$$eV = \frac{1}{2}m_e v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 * 1.6 * 10^{-19} * 4000}{9.1 * 10^{-31}}}$$

$$= 3.7 * 10^7 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{9.1 * 10^{-31} * 3.7 * 10^7} = 1.96 * 10^{-11}\ m$$

$$P_L = mv = 9.1 * 10^{-31} * 3.7 * 10^7 = 33.67 * 10^{-24} \frac{Kg.m}{s}$$

34

$$e.V = \frac{1}{2}m_e v^2 \rightarrow v = 1.3 \times 10^7\ m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 1.3 \times 10^7} = 5.5 \times 10^{-11}\ m = 0.55\ A^0$$

35

$$\lambda = \frac{h}{mv} \rightarrow 10^{-9} = \frac{6.625 * 10^{-34}}{9.1 * 10^{-31} * v} \rightarrow v = 728 * 10^3 \frac{m}{s}$$

$$eV = \frac{1}{2}m_e v^2 \rightarrow 1.6 * 10^{-19} * V = \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * (728 * 10^3)^2$$

$$V = 1.5\ V$$

36

$$e.V = \frac{1}{2}m_e v^2 \rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 40950 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$v = 120 \times 10^6\ m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e v} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 120 \times 10^6} = 6.067 \times 10^{-12}\ m = 0.0606\ A^0 < 3000\ A^0$$

- ∴ يمكن رؤية الجسم

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب


إجابات
الفصل السادس

سؤال 1

رقم	الإجابة
1	أ) متصل
2	أ) مختلفة من عنصر لآخر
3	أ) طيف امتصاص خطي
4	ب) إنبعاث
5	أ) طيف امتصاص خطي
6	أ) مستمر
7	(ج)
8	(د)
9	ج) خطوط معتمة على خلفية ملونة
10	أ) فقدان بعض الترددات
11	(ب)
12	د) جميع ما سبق
13	د) تجمع الآشعة المتوازية لكل بؤرة خاصة
14	(ج)
15	أ) الأول
16	ب) $n = \infty \rightarrow n = 2$
17	د) 2 إلى 1
18	أ) -1.36×10^{-19} J $E_4 = \frac{13.6}{4^2} \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.36 \times 10^{-19}\, J$
19	د) 4
20	أ) مصباح كهربي
21	ج) مستويات الطاقة
22	ج) لا يفقد أو يكتسب طاقة ويظل في هذا المستوى
23	ب) فترة قصيرة حوالي $10^{-8}\, s$
24	أ)من مستوى طاقة ما إلى مستوى أقل في الطاقة.
25	د) ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى في الطاقة إلى مستوى أدنى.
26	أ) الذرة تمتص فوتون طاقته تساوي $E_2 - E_1$
27	د) جميع ما سبق
28	أ) الثانى
29	أ) $h\nu$
30	أ) 2.09×10^{-18} J $\Delta E = E_5 - E_1 = \frac{-13.6}{5^2} - \frac{-13.6}{1^2} = 13.056\, eV = 13.056 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.09 \times 0^{-18}\, J$
31	أ) $\frac{-13.6}{n^2}\, eV$
32	ج) بالمر
33	د) الخامس
34	ج) الاشعه تحت الحمراء
35	ب) الثانى
36	ب) الثاني
37	ب)ليمان
38	ج) 3 إلى 2
39	ب) 4 إلى 3
40	ج) $n = 2 \rightarrow n = 1$
41	ب)13.6
42	ب) 3 3=2+1
43	د) الانتقال A يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات
44	د) الانتقال 4
45	ج) $n = \frac{2\pi r}{\lambda} = \frac{3.2 \times 10^{-10}}{0.8 \times 10^{-10}} = 4$
46	أ) 2 $E_2 - E_1 = 10.2 \rightarrow \frac{-13.6}{n^2} - \frac{-13.6}{1^2} = 10.2$ $13.6\left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = 10.2 \rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} \quad \therefore n = 2$
47	أ) $13.6eV$
48	ج) $10.2eV$
49	ب) 5 $\frac{hC}{\lambda} = E_n - E_1 = \left(\frac{-13.6}{n^2} - \frac{-13.6}{1^2}\right) \times 1.6\times 10^{-19}$ $\rightarrow \frac{6.625\times10^{-34} \times 3 \times 10^8}{9.51 \times 10^{-8}} = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times (1 - \frac{1}{n^2})$ $\rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{25} \quad \therefore n = 5$

رقم	الإجابة
50	ب) أقل من 1
51	ب) $\frac{5}{27}$ $\lambda_{ليمان} = \frac{hC}{E_2 - E_1}, \lambda_{بالمر} = \frac{hC}{E_3 - E_2}$ $\rightarrow \frac{\lambda_{ليمان}}{\lambda_{بالمر}} = \frac{E_3 - E_2}{E_2 - E_1} = \frac{\left(\frac{-13.6}{3^2} - \frac{-13.6}{2^2}\right)}{\left(\frac{-13.6}{2^2} - \frac{-13.6}{1^2}\right)} = \frac{5}{27}$
52	ب) 6
53	د) 10
54	ب) طولان موجيان
55	د) D , B
56	د) n=4 إلى n=2
57	ب) $A<B<C$
58	أ) A,C معا
59	ب) B,D معا
60	ب)
61	ب) اقل
62	ب) L
63	د) -0.85 $n = 4 \rightarrow E_4 = \frac{-13.6}{4^2} = 0.85\ eV$
64	أ) $\frac{3\lambda}{2\pi}$
65	ج) $10.2eV$
66	ب) أكبر من الواحد الصحيح.
67	ج) $\frac{h}{\pi p_L}$
68	(ب)
69	د) لا تكون هدب مضيئة أو مظلمة تبعًا لفرق المسار
70	ب) حيود الأشعة
71	ب) قدرتها على النفاذ أكبر
72	ب) أشعة سينية
73	ج) الشدة عالية
74	ب) نوع مادة الهدف
75	ج) فرق الجهد بين الكاثود والأنود
76	ج) تيار متردد او مستمر
77	أ) يقل
78	د) جميع ما سبق
79	د) طيف انبعاث مستمر
80	ج) شدة تيار الفتيلة بأنبوبة كولدج.
81	أ) عكسيه
82	أ) يزداد
83	أ) اختراق الاجسام
84	ب) تعتبر موجات ميكانيكه مستعرضه
85	أ) λ_{min}
86	ب) عملية انبعاث اشعة X المستمرة
87	د) عملية انبعاث اشعة X المميزة
88	ج)
89	ب) ظاهرة التاثير الكهروضوئى
90	ب) O
91	(ب)
92	أ)
93	ب) O
94	ب) O
95	ج) لا يتغير.
96	ج) λ_1, λ_4
97	ب)
98	ب) 10^{-10}
99	د) أ و ب معا
100	ج) طاقة كهربية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهرومغناطيسية
101	ج) رقم 6
102	أ) رقم 4
103	ج) رقم 5
104	(أ) 29
105	د) λ_3
106	(ب) $0.08\ nm$
107	(ب) λ_3
108	(د) $\frac{hc}{\lambda_{فوتون}} = (-8.3 + 74) \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$ $\lambda_{فوتون} = 1.9 \times 10^{-11} m$

109	6 nm(د)
110	أ) الأعلى تردد هو A
111	ب) B
112	ب) فرق الجهد في الأنبوبة Q أكبر منه في P والهدف المستخدم واحد
113	(أ)
114	$1.1A^\circ$ (أ
115	(ب)

116

2.42×10^{18} (أ

$$e.V = h\upsilon_{max}$$

$$1.6 \times 10^{-19} \times 10^4 = 6.625 \times 10^{-34} \times \upsilon_{max}$$

$$\therefore \upsilon_{max} = 2.42 \times 10^{18}\ Hz$$

117

(أ)

$$KE_{max} = eV = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (7.34 \times 10^6)^2$$

$$= 2.45 \times 10^{-17} J$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.45 \times 10^{-17}}$$

$$= 8.11 \times 10^{-9} m = 8.11 nm$$

118

$7\ keV, 67\ keV$ (د)

119

(د)

$$\frac{(\upsilon_{min})_{\text{المميز}}}{(\upsilon_{max})_{\text{المستمر}}} = \frac{\lambda_{min\,\text{المستمر}}}{\lambda_{max\,\text{المميز}}} = \frac{0.35}{0.7} = 0.5$$

120

(أ)

$$E_2 - E_1 = h\upsilon$$

$$E_1 = E_2 - h\upsilon = (-1.5 \times 10^3) - (4.14 \times 10^{-15} \times 5.43 \times 10^{18})$$

$$= -24 \times 10^3 eV = -24 KeV$$

121

(ج)

$$\frac{hc}{\lambda_{\text{فوتون}}} = (70 - 54.5) \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\lambda_{\text{فوتون}} = 8.01 \times 10^{-11} m$$

122

(ب)

$$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} \quad (1),\ E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_2} \quad (2)$$

بطرح المعادلتين (1) ، (2) معًا

$$E_3 - E_2 = hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right) = E_{s_{\text{الفوتون}}}$$

$$\therefore \lambda_s = 1.643 \times 10^{-6} m = 1643 nm$$

سؤال ٢

1

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$$

$$E_2 = -3.4\ eV \quad , \quad E_5 = -0.544\ eV$$

$$E_5 - E_2 = 2.856\ eV = 2.856 * 1.6 * 10^{-19} J$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \qquad \lambda = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{2.856 * 1.6 * 10^{-19}}$$

$$= 4.35 * 10^{-7} m = 4349.4\ \text{Å}$$

2

$$\Delta E = E_\infty - E_1 = 0 - (-13.6 * 1.6 * 10^{-19})$$

$$= 21.76 * 10^{-19} J$$

3

$$eV = E_\infty - E_1 \to 1.6 * 10^{-19} * V$$

$$= 0 - (-13.6 * 1.6 * 10^{-19})$$

$$\therefore V = 13.6\ V$$

4

$$E_\infty - E_n = \frac{hc}{14610 * 10^{-10}}$$

$$\left(0 - \left(-\frac{13.6}{n^2}\right)\right) * 1.6 * 10^{-19} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{14610 * 10^{-10}}$$

$$\therefore n^2 = 16 \to n = 4$$

سلسلة براكت

$$E_5 - E_4 = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\left(\left(-\frac{13.6}{25}\right) - \left(-\frac{13.6}{16}\right)\right) * 1.6 * 10^{-19} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = 4.0594 * 10^{-6} m = 40594\ \text{Å}$$

5

$$a)\ E_\infty - E_2 = \frac{hc}{\lambda_1}$$

$$\left(0 - \left(-\frac{13.6}{4}\right)\right) * 1.6 * 10^{-19} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{\lambda_1}$$

$$\lambda_1 = 3.653 * 10^{-7} m = 3653\ \text{Å}$$

$$E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$\left(\left(-\frac{13.6}{9}\right) - \left(-\frac{13.6}{4}\right)\right) * 1.6 * 10^{-19} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{\lambda_2}$$

$$\lambda_2 = 6.576 * 10^{-7} m = 6576\ \text{Å}$$

يمكن إيجاد أكبر وأقصر طول موجي لمجموعتي ليمان وفوند بنفس الطريقة

6

$$E = \frac{hc}{\lambda} \to 1.9875 * 10^{-15} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^8}{\lambda}$$

$$\lambda = 10^{-10} m = 1\ \text{Å}$$

7

$a)\ eV = \frac{hc}{\lambda} = 1.6 * 10^{-19} * 10000$

$= \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{\lambda}$

$\lambda = 1.242 * 10^{-10}\ m = 1.242\ \text{Å}$

$b)\ \lambda = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{1.6 * 10^{-19} * 50000} = 2.484 * 10^{-11}\ m$

$= 0.2484\ \text{Å}$

8

$a)\ E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{0.414 * 10^{-10}}$

$= 4.8 * 10^{-15}\ J$

$b)\ E = eV \rightarrow V = \frac{4.8 * 10^{-15}}{1.6 * 10^{-19}} = 30004.53\ V$

9

$eV = h\upsilon \rightarrow 1.6 * 10^{-19} * 13255$

$= 6.625 * 10^{-34} * \upsilon$

$\upsilon = 3.2 * 10^{18}\ Hz$

10

$E_4 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$

$((-0.85) - (-13.6)) * 1.6 * 10^{-19}$

$= \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{\lambda}$

$\lambda = 9.74 * 10^{-8} m = 974\ \text{Å}$

11

$KE_1 = K.E_2 + E_{photon} \quad , E_{photon} = \frac{hC}{\lambda}$

$= \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{1.216 \times 10^{-7}} = 1.63 \times 10^{-18}\ J$

$KE_2 = 20 \times 1.6 \times 10^{-19} - 1.63 \times 10^{-18} = 1.57 \times 10^{-18}\ J$

$= \frac{1}{2} m_e v_2^2$

$\therefore v_2 = 1.86 \times 10^{6}\ m/s$

12

$KE = \frac{hc}{\lambda_{min}} \rightarrow \lambda_{min} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{5 \times 10^{-18}}$

$= 3.975 \times 10^{-8}\ m = 39.75\ nm$

13

$a)\ E = eV = 1.6 * 10^{-19} * 30 * 10^{3} = 4.8 * 10^{-15}\ J$

$b)\ E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$

$= \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{4.8 * 10^{-15}} = 4.14 * 10^{-11}\ m$

$c)\ N = \frac{Q}{e} = \frac{7 * 10^{-3}}{1.6 * 10^{-19}} = 4.375 * 10^{16}\ electrons$

$d)\ E = \frac{1}{2} m_e v^2$

$4.8 * 10^{-15} = \frac{1}{2} * 9.1 * 10^{-31} * v^2$

$v = 10.27 * 10^{7}\ \ m/s$

14

$a)\ eV = \frac{hc}{\lambda}$

$\lambda = \frac{hc}{eV} = \frac{6.625 * 10^{-34} * 3 * 10^{8}}{1.6 * 10^{-19} * 40 * 10^{3}} = 3.1 * 10^{-11}\ m$

$b)\ N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e} = \frac{5 * 10^{-3} * 1}{1.6 * 10^{-19}} = 3.125 * 10^{16}\ electrons$

$c)\ W = VIt = 40 * 10^{3} * 5 * 10^{-3} * 1 = 200\ J$

$d)\ E = 200 * \frac{1}{100} = 2\ J$

15

$(E_4 - E_1) = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{267 \times 10^{-9}}$

$= 7.444 \times 10^{-19}\ J \quad (1)$

$(E_2 - E_1) = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{299 \times 10^{-9}}$

$= 6.647 \times 10^{-19}\ J \quad (2)$

- بطرح المعادلتين:

$\therefore E_4 - E_2 = 0.797 \times 10^{-19} J$

16

أ) $n = 3$

ب) $n\lambda = 2\pi r \quad \therefore \lambda = \frac{2\pi \times 4.761 \times 10^{-16}}{3} = 9.971 \times 10^{-16}\ m$

17

$n\lambda = 2\pi r \quad \therefore r = \frac{2 \times 9.9 \times 10^{-10}}{2\pi} = 3.151 \times 10^{-10}\ m$

18

الضوء المرئي يقصد بها متسلسلة بالمر.

$\lambda_{Max} = \frac{hC}{\Delta E_{min}} = \frac{hC}{(E_3 - E_2)}, E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4\ eV,$

$E_3 = \frac{-13.6}{3^2} = -1.511\ eV$

$\therefore \lambda_{Max} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{(-1.511 - (-3.4)) \times 1.6 \times 10^{-19}}$

$= 6.58 \times 10^{-7}\ m$

19

$E_{فوتون} = E_2 - E_1 = \left(\frac{-13.6}{2^2}\right) - \left(\frac{-13.6}{1^2}\right) = 10.2\ eV$

$= 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.632 \times 10^{-18}\ J$

20

(1 $E_{max} = \frac{hc}{\lambda_{min}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{0.2 \times 10^{-9}} = 9.94 \times 10^{-16} J$

(2. $E_{مميز} = \frac{hc}{\lambda_{مميز}} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{0.6 \times 10^{-9}}$

$= 3.3125 \times 10^{-16} J$

21

أ) $e.V = KE \rightarrow V = 80000\ V$

ب) $KE_2 = KE_1 - E_{photon}$

$$E_{photon} = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.3 \times 10^{-10}} = 6.625 \times 10^{-15}\ J$$

$$KE_2 = 1.28 \times 10^{-14} - 6.625 \times 10^{-15} = 6.175 \times 10^{-15}\ J$$

ج) $KE_1 = \frac{1}{2} m_e v_1^2 \rightarrow v_1 = 167.73 \times 10^6\ m/s$

$$\lambda_e = \frac{h}{mv_1} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 167.73 \times 10^6} = 4.3 \times 10^{-12}\ m = 0.043\ A^0$$

- أقل من الطول الموجي لأشعة X الناتجة.

22

أ) $e.V = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \rightarrow V = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.4 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 31054.69\ V$

ب) $E = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0.8 \times 10^{-10}} = 2.48 \times 10^{-15}\ J$

ج) $\upsilon_{max} = \frac{C}{\lambda_{min}} = \frac{3 \times 10^8}{0.4 \times 10^{-10}} = 7.5 \times 10^{18}\ Hz$

23

أ- الطيف أزرق ← في حدود الضوء المرئي ← هبط للمستوى الثاني (متسلسلة بالمر)

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \rightarrow E_{أزرق} = (E_n - E_2)$$

$$\frac{hC}{\lambda_{أزرق}} = (E_n - E_2)$$

$$\therefore E_n = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{434.1 \times 10^{-9}} + \left(\frac{-13.6}{2^2} \times 1.6 \times 10^{-19}\right)$$

$$= -8.62 \times 10^{-20}\ J = -0.54\ eV$$

ب- انتقل (هبط) من المستوى الخامس إلى المستوى الثاني ←

$$\therefore E_n = \frac{-13.6}{n^2} = -0.54 \rightarrow n = 5$$

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب


إجابات اختبار شامل
الفصل الخامس والسادس

سؤال 1

1	(ج)	24	(أ)
2	(ب)	25	(ب)
3	(أ)	26	(ج)
4	(ج)	27	4.5×10^{14} Hz
5	(ج)	28	2.2×10^{19} e/s
6	(د)	29	(ج)
7	(أ)	30	(أ)
8	(ج)	31	(ب)
9	(ب)	32	(ب)
10	(ب)	33	(ب)
11	(ج)	34	(ج)
12	(ج)	35	(أ)
13	(ب)	36	(أ)
14	(ب)	37	(د)
15	(ج)	38	(أ)
16	(د)	39	(د)
17	(د)	40	(ج)
18	(د)	41	(ج)
19	(ب)	42	(د)
20	(أ)	43	(أ)
21	(ب)	44	(د)
22	(أ)	45	(ج)
23	(ج)		

إجابات
الفصل السابع



سؤال 1

1	د) عدد فوتونات الضوء
2	أ) تلقائي
3	د) جميع ما سبق
4	أ) التردد فقط
5	د) انقضاء فترة العمر
6	د) سقوط فوتون طاقته تساوي طاقة الاثارة للإلكترون قبل انقضاء فترة العمر
7	(ب)
8	أ) $10^{-8}\ S$
9	ب) $10^{-3}\ S$
10	ب) 10^{5}
11	ج) أقل من الواحد الصحيح
12	ب) أكبر من عدد الذرات في المستوي الارضي
13	د) مستقطب
14	أ) يكون الانبعاث التلقائى هو السائد
15	(أ)
16	(ج)
17	ج) تساوي
18	ب) السرعة
19	ب) النقاء الطيفي
20	أ) طيف انبعاث خطي
21	أ) الشدة
22	ب) ذات طول موجي واحد
23	(ب) فوتونات الضوء العادى أكبر طاقة وغير مترابطة
24	ب) ثابتة الشدة أثناء الانتشار
25	ج) مترابطة
26	أ) شدته
27	ج) تنطلق بفرق طور ثابت
28	د) تظل ثابتة
29	(أ)لاتتغير- لا يتغير
30	ب) ينتج طيف له مدى ضيق من الأطوال الموجية
31	أ) وصول معظم الذرات لمستوى الإثارة
32	ب) التكبير والتضخيم
33	أ) الوسط المادي الفعال
34	أ) الليزرات الغازية
35	(ج) لا ينتج شعاع ليزر من الجهاز
36	ب) وعاء حاوي للمادة الفعالة ومسئول عن تضخيم عدد الفوتونات
37	(ج) الانعكاسات المتتالية داخل التجويف الرنينى
38	ب) التجويف الرنيني داخلي
39	(ب) تساوي الواحد
40	ب) الضخ الضوئي
41	ب)الياقوت
42	ج)الصبغات السائلة
43	أ) ضوئية
44	ج) ضوء وهاج
45	أ) الطاقة الكهربية
46	د) ليزر المواد الصلبة
47	ب) تلقائيًا
48	أ) غازيا
49	ب) الضوء المنظور
50	(ب)(5),(4)
51	أ) 10 : 1
52	(ب)
53	(د)جميع ماسبق
54	ج) ثلاثة أبعاد
55	أ) مترابطة
56	ج)تقديرية ثلاثية الابعاد
57	ج) لها نفس طاقة الفوتونات المنعكسة عن الجسم المراد تصويره
58	ج) تحمل اختلافين في المعلومات وهما (فرق الطور) و (السعة)
59	د) فوتوناتها متفقة في الشدة والطور
60	أ) نوع واحد من المعلومات وهو السعة
61	ج) يمكنه تسجيل أكثر من صورة على نفس اللوح
62	(أ)
63	د) فوتوناتها مختلفة الشدة ومختلفة الطور ومتفقة التردد
64	أ) أكثر من
65	ب) $\frac{2\pi}{\lambda}$
66	(جـ)
67	(د)

رقم	الإجابة
68	(ج)
69	ج) تساوي
70	ج) لهما نفس التردد ولهما نفس الطور ويتحركان في نفس الإتجاه
71	$E - E_0$(ب)
72	(ب - ج - أ)
73	د) الفوتون المسبب لحالة الانبعاث المستحث يحرر فوتونات لها نفس طاقته
74	ب) بقعته المضيئة نجدها لها درجة واحدة من اللون الأحمر
75	ج) تساوي 1
76	د) $\frac{P_w}{Ch\nu}$
77	أ) E1 و E2
78	(ج)
79	ج) إنتاج الليزر لا يتطلب وجود مصدر طاقة خارجي
80	3 ← 2 ← 4 ← 1(د)
81	د) كل الاحتمالات السابقة
82	ب) أكبر من 1
83	أ) أقل من 1
84	ج) تساوي
85	ب) أصغر من
86	أ) الفرق بين طاقة مستوى الإثارة الثاني وطاقة المستوى الأرضي
87	ب) النيون
88	(ب) تصادمها مع ذرات المكون (3) المثارة
89	ب) التصادم مع ذرات نيون غير مثارة
90	ج)المستوي شبه المستقر الي مستوي إثارة أدني
91	3(د)
92	ج) التصادمات الغير مرنة للهليوم مع النيون
93	أ) كل الجسم المراد تصويره
94	ج) أشعة الليزر
95	أ) شدته العالية
96	د) $\frac{\pi}{2}$
97	ج) $\frac{\lambda}{8}$
98	(ج) $\frac{4}{3}\pi$
99	أ) تمتص فوتون طاقته E1 − E0
100	أ) A
101	ب) $0.2\ cm$
102	د) ضوء ليزر
103	ج) منحرف عن مساره دون انفراج
104	ب) 4.25×10^3
105	د) 4436.38 Å
106	ج) طاقة الحركة لذرات الهيليوم
107	ب) الإنتقال من E_2 إلى E_1 ينتج عنه فوتون في منطقة الأشعة تحت الحمراء
108	(ج) e_2 , e_5

"خذ الحكمة أنى كانت، فإن الحكمة ضالة كل مؤمن"

سيدنا علي بن أبي طالب


إجابات
الفصل الثامن

سؤال 1

1	ج) الإلكترونات والفجوات معًا
2	ب) $-273°C$
3	ج) منعدمة
4	ب) إلكترون ناقص في رابطة
5	ج) أقل من الواحد الصحيح
6	ب) إطلاق حرارة أو ضوء
7	ج) تزداد لزيادة الإلكترونات الحرة
8	ج) تقل مقاومة أشباه الموصلات بزيادة درجة الحرارة
9	أ) حرية الإلكترونات في الحركة أكبر من حرية الفجوات في الحركة
10	ب) في عكس إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
11	ج) عدد حاملات الشحنة يظل ثابت لأنه شبه موصل وصل لحالة الإتزان الحرارى
12	أ) ظهور فجوة موجبة الشحنة
13	أ) تزداد
14	ب) تقل للنحاس وتزداد للسليكون
15	أ) الإلكترونات
16	ب) الفجوات
17	ب) تمثل حاملات الشحنة الأقلية
18	ب) متعادل
19	ج) متعادلة
20	أ) تركيز الالكترونات أكبر من تركيز الفجوات
21	ب) شحنات سالبة
22	ج) الزرنيخ
23	أ) زيادة تركيز n
24	أ) ثلاث ذرات
25	د) زيادة فى عدد الإلكترونات والفجوات بنفس المقدار
26	أ) أكبر من
27	د) $n \neq p$
28	أ) في إتجاه المجال الكهربي المطبق على شبه الموصل
29	(د)
30	(ب)تقل
31	ج) $10^9 cm^{-3}$
32	(ب) يساوى $2 \times 10^8 cm^{-3}$
33	(أ) تنعدم للسيليكون وتزداد للنحاس
34	(ب) $T_X > T_W > T_Z > T_Y$

35 د)

$$(slope)_x = \left(\frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{p}}\right)_x = (n_i)^2{}_x = \frac{(3.125-0)\times 10^8}{(5-0)\times 10^{-13}} = 6.25 \times 10^{20}$$

$$(slope)_y = \left(\frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{p}}\right)_y = (n_i)^2{}_y = \frac{(2.25-0)\times 10^8}{(10-0)\times 10^{-13}} = 2.25 \times 10^{20}$$

$$\therefore \frac{[n_{ix}]}{[n_{iy}]} = \sqrt{\frac{6.25\times 10^{20}}{2.25\times 10^{20}}} = \frac{5}{3}$$

36	ج) الجاليوم
37	ب) Sb^{+5}
38	د) جميع ما سبق
39	أ) المكونات الفعالة
40	أ) النبائط الإلكترونية
41	أ) يزداد بزيادة جهد التوصيل العكسي للوصلة
42	د) لا تحتوي على إلكترونات ولا على فجوات
43	د) حاملات شحنة متحركة
44	ج) توصل الكهرباء عند التوصيل الأمامي فقط
45	د) مفتاح مغلق
46	أ) مرور حاملات الشحنة السائدة عبر الوصلة
47	د) أيونات مستقبلة ثابتة ، وأيونات معطية ثابتة
48	ج) المنطقة الفاصلة
49	ب) في عكس اتجاه الجهد الكهربي الخارجي
50	أ) أيونات موجبة في المنطقة N وأيونات سالبة في المنطقة P
51	ج) يساوي صفر لتساوي كلا من الشحنات الموجبة والسالبة التي تعبر الوصلة
52	ج) من الإلكترونات الحرة أو من الروابط المجاورة
53	ب) عندما يتصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة (p- type) ، ويتصل القطب السالب بالبلورة (n- type)
54	أ) المحصلة = صفر
55	ب) يزداد التيار المار عبر الوصلة
56	ب) تتحرك الإلكترونات والفجوات مبتعدة عن المنطقة الفاصلة

رقم	الإجابة
57	د) التيار المار بها يساوي صفرا تقريبا
58	د) المجال الكهربي الخارجي في عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيقل سمك المنطقة القاحلة
59	أ) المجال الكهربي الخارجي في نفس اتجاه المجال الكهربي الداخلي فيزداد سمك المنطقة القاحلة
60	ب) 0.5 V
61	أ) تيار الفجوات يكون في نطاق الرابطة وبالتالي يتأثر بالنواة أكثر من تيار الإلكترونات التي تحررت من الرابطة فقل تأثير النواة عليها
62	ج) أكبر من 1
63	(د)
64	ج) بلورة سالبة تركيز الفجوات $10^{10} cm^{-3}$
65	ب) تساوي 1
66	أ) صفر
67	(أ)
68	ج)
69	1-(ب) 2-(د) 3-(ج) 4-(أ)
70	ج)
71	د)
72	(ب) $R_{out} = 1.8 + \frac{0.3 \times 0.6}{0.3 + 0.6} = 2\Omega$ $I = \frac{10}{2+1} = 3.33\ A$
73	ج) 15V
74	ب) 3 ، 2
75	(ب)
76	(ب)
77	أ) تضئ الوصلة X عند إضاءة الوصلة Z فقط
78	أ)
79	أ) $50W$
80	د) $31.81V$
81	أ) $50Hz$
82	ج
83	ج
84	ب) 100
85	ج)
86	أ) صفر
87	أ) M فقط
88	ب) 10^{-2}A
89	(ب)
90	(أ) عند غلق المفتاحين لا يمر تيار فى الفرع السفلى لأن الدايود موصل عكسياً $I_{الدائرة} = \frac{6}{2 + 0.75 + 1.25} = 1.5\ A$ $V_{فولتميتر} = 1.5 \times 2 = 3V$
91	(د) المصباح (X) ينطفئ والمصباح (Z) يظل مضئ
92	(ب)C>D>B>A
93	ج)
94	د)
95	ب) $50V$
96	ج) $18W$
97	ب) 100A
98	ب)
99	أ)
100	د) الجميع متساوي
101	ج) 5mA,0
102	أ)
103	أ) npn
104	أ) الباعث
105	ب) القاعدة
106	ب) متوسطة
107	د) رقيقة وقليلة الشوائب
108	ج) التكبير ولكن الوصلة الثنائية التقويم فقط
109	ب) الباعث والمجمع من النوع السالب والقاعدة من النوع الموجب
110	د) تيار الباعث = تيار المجمع + تيار القاعدة
111	د) 0.04
112	ب) 2
113	ب) صغيرة جدًا
114	ب) 2
115	ب) الفجوات

رقم السؤال	الإجابة
116	ب) $\frac{I_C}{I_B}$
117	د) 5%
118	ج) أكبر قليلا
119	د)فجوات
120	ج) لها مقاومة صغيرة
121	أ) تقل
122	ج) تَعبُر عَبرَ القاعدة إلى المجمع
123	أ) الفجوات في الترانزستور npn ، والفجوات في ترانزستور pnp
124	ج) وصلة (الباعث – القاعدة) تكون موصلة توصيلا أماميا لتسمح بمرور التيار
125	ج) أقل من الواحد الصحيح
126	ج) يظل ثابت
127	ج) تظل ثابته
128	د) جميع ما سبق
129	د) V_{CE}
130	ب) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا عكسيا
131	أ) التوصيل بين القاعدة والباعث يكون توصيلا أماميا
132	د) عكسيا ، عكسيا
133	ب) أماميا ، عكسيا
134	ب) كمفتاح مغلق
135	ج) صغيرة
136	1
137	ب) إدخاله في دائرتين كهربائيتين
138	ج) المجمع والباعث
139	أ) القاعدة والباعث
140	أ) 1
141	أ) 9
142	أ) 0.9
143	(د)
144	ج) $99 \times 10^{-4} A$
145	أ) 100
146	ب) 0.99
147	د) $45.45mA$
148	ج) 50
149	د) 0.98

150 (أ)

$$I_B = \frac{0.2}{4000} = 5 \times 10^{-5} A$$

$$I_c = I_E - I_B = 10^{-3} - (5 \times 10^{-5}) = 950 \times 10^{-6} A$$

$$I_C R_C = V_{CC} - V_{CE} \rightarrow R_C = \frac{1.5 - 0.8}{950 \times 10^{-6}} = 7.37 \times 10^2 \Omega$$

151 (ب)

$$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.97}{1 - 0.97} = 32.33$$

$$I_C = \beta_e I_B = 32.33 \times 2 = 64.67mA$$

152 (ج)

$$I_C = \beta_e I_B = 200 \times 10^{-3} = 0.2\ A$$

153 (ب)

$$I_C R_C = V_{CC} - V_{CE} = 1.5 - 0.2 = 1.3\ V$$

154 (أ)

$$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.99}{1 - 0.99} = 99$$

$$\frac{\beta_e}{\alpha_e} = \frac{I_E}{I_B} = \frac{99}{0.99} = 100$$

155 (أ)

$$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.95}{1 - 0.95} = 19$$

$$I_C = \beta_e I_B = 19 \times 6 = 114\mu A$$

$$I_E = \frac{I_C}{\alpha_e} = \frac{114}{0.95} = 120\mu A$$

156 ب) $10mA$

157 (أ)

$$I_C = \frac{4.8}{4.5 \times 10^3} = 1.067 \times 10^{-3} A$$

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{1.067 \times 10^{-3}}{33 \times 10^{-6}} = 32.32$$

$$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e} = \frac{32.32}{1 + 32.32} = 0.97$$

158 (أ)

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{5 - 0.5}{50 \times 10^3} = 9 \times 10^{-5} A$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta_e} = \frac{9 \times 10^{-5}}{30} = 3 \times 10^{-6} A$$

159 (ب)

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{1.5 - 0.4}{400} = 2.75 \times 10^{-3} A$$

$$I_E = I_C + I_B = (2.75 \times 10^{-3}) + (6 \times 10^{-5}) = 2.81 \times 10^{-3} A$$

$$\frac{\alpha_e}{\beta_e} = \frac{\frac{I_C}{I_E}}{\frac{I_C}{I_B}} = \frac{I_B}{I_E} = \frac{6 \times 10^{-5}}{2.81 \times 10^{-3}} = 2.13 \times 10^{-2}$$

رقم	الإجابة	رقم	الإجابة
160	د) 1 و 3 و 4	179	ج
161	ب) 0	180	ب) 1
162	أ) 1	181	ج) A = 1 , B = 1, C = 1
163	ج) OR	182	ج) A
164	ج) OR	183	ب) $(10100)_2$
165	ب) 11	184	(جـ)
166	أ) NOT	185	ب) 64
167	ب) AND	186	(ج)
168	ج) OR	187	(ب)
169	ج) له على الأقل مدخلان	188	(د)
170	ب) مفتاحان متصلان على التوالي	189	(ب)
171	أ) مفتاحان متصلان على التوازي	190	(ا)
172	ب) OR	191	د) 87.5%
173	أ) AND	192	د) OR مخرجها مدخل بوابة NOT
174	(ب)	193	ج) AND مخرجها مدخل بوابة NOT
175	أ) $(1001)_2$	194	(جـ)
176	ج) 10	195	ج
177	أ) 25	196	أ)
178	(أ)	197	أ) (OR , AND , AND)

سؤال ٢

1 بلورة n-type

$a)\ n = N_D^+ = 10^{12}\ cm^{-3}$

$\rightarrow p = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(10^{10})^2}{10^{12}} = 10^8\ cm^{-3}$

$b)N_A^- = 10^{12}\ cm^{-3}$

2

$n = N_D^+ = 10^{14}\ cm^{-3}\ ,\ p = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(10^{10})^2}{10^{14}} = 10^6\ cm^{-3}$

3 في حالة الجهد موجب 5 V+ (التوصيل أمامي) :

$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{100} = 0.05\ A$

في حالة الجهد سالب 5 V- (التوصيل عكسي)

$I = 0$

4 في نهاية الربع الأول من الدورة I = 0.5 A

في نهاية الربع الثاني من الدورة emf = 0 لذلك فإن I = 0

في النصف الثاني من الدورة أي الربعين الثالث والرابع ينعكس اتجاه التيار ويصبح توصيل عكسي فتكون المقاومة نهاية عظمى وشدة التيار فيها I = 0

5 - في الحالة الأولى تكون الوصلة الثنائية موصلة توصيل عكسي فلا يمر تيار في الفرع السفلي وبذلك يمكن حساب التيارات كالتالي:

$R_t = 4 + 4 + 2 = 10\ \Omega$

$\therefore I_t = \frac{12}{10} = 1.2\ A = I_1 = I_2\ ,\ I_3 = 0$

- في الحالة الثانية تكون الوصلة الثنائية موصلة توصيل أمامي فيمر تيار في الفرع السفلي وبذلك يمكن حساب التيارات كالتالي:

$R_t = 2 + 4 + (4//4) = 8\ \Omega$

$\therefore I_t = \frac{12}{8} = 1.5\ A = I_1\ ,\ I_2 = I_3 = \frac{1}{2} I_1 = \frac{1.5}{2} = 0.75\ A$

6

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{10 * 10^{-3}}{200 * 10^{-6}} = 50 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = 50$

$\rightarrow \alpha_e = 0.9804$

7

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \to 5 = 0.3 + I_C * 5 * 10^3 \to I_C = 0.94 * 10^{-3} A$

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \to 30 = \frac{0.94 * 10^{-3}}{I_B} \to I_B = 0.031 * 10^{-3} A$

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \to 30 = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \to \alpha_e = 0.9677$

8

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \to I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{1.5 - 0.5}{500} = 2 * 10^{-3} A$

$I_B = \frac{V}{R_B} = \frac{0.1}{5000} = 2 * 10^{-5} A \to I_E = I_C + I_B = 2.02 * 10^{-3} A$

$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2 * 10^{-3}}{2.02 * 10^{-3}} = \frac{100}{101} = 0.99$

$\to \beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} = \frac{\frac{100}{101}}{1 - \frac{100}{101}} = 100$

9

$V_1 = 4 - 1 = 3\,V \to I_c = \frac{V_c}{R_c}$

$I_c = \frac{3}{600} = \frac{1}{200} A$

$I_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{1.5}{3000} = \frac{1}{2000} A$

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = 10$

$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e} = 0.91$

عند زيادة R_B يقل I_B ويقل I_C وبالتالي يقل V_1 ويزيد V_2

10

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$

$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{1.5 - 0.5}{500} = 2 * 10^{-3} A = 2\,mA$

(انظر الرسم بالكتاب)

11

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \to 79 = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

$\alpha_e = 0.9875$

$\therefore I_B = (1-\alpha_e) I_E$

$I_B = (1 - 0.9875) * 100$

$I_B = 1.25\,mA$

$I_C = \alpha_e I_E = 0.9875 * 100 = 98.75\,mA$

12

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{10 * 10^{-3}}{400 * 10^{-6}} = 25 = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

$\to \alpha_e = 0.96$

13

$I_B = \frac{V_{in}}{R_B} = \frac{0.01}{1 * 10^3}$

$I_B = 1 * 10^{-5} = 10 \mu A$

$I_C = \beta_e I_B = 100 * 10$

$I_C = 10^3\,\mu A$

$V_{out} = V_{CC} - I_C R_C$

$V_{out} = 5 - 10^3 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^3 = zero$

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} = 100 \to \alpha_e = 0.99$

14

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} = 49 \to \alpha_e = 0.98$

$I_E = I_C + I_B \to I_E = \beta_e I_B + I_B = I_B(\beta_e + 1)$

$I_B = \frac{I_E}{\beta_e + 1} = \frac{20}{49 + 1} = 0.4\,mA$

" اغْضِ هَوَاكَ، وَالسَّلَامْ. "

رِسَالَةٌ مِنَ الْحَسَنِ الْبَصْرِيّ الَى عُمَرَ بْنِ عَبْدَالْعَزِيزِ


إجابات اختبار شامل
الفصل السابع والثامن

سؤال 1

1	(د)	20	(ب)
2	(ج)	21	(ب)
3	(ب)	22	(ب)
4	(أ)	23	(ج)
5	(أ)	24	(د)
6	(أ)	25	1 0 1 1
7	(ج)	26	(أ)
8	1- كثرة إنعكاس شعاع الفوتونات 2- إنتاج الطاقة الكهربية اللازمة لإثارة الذرات 3- تضخيم وتكبير شعاع الفوتونات	27	1- تزداد 2- تقل 3- تزداد
9	(أ)	28	1- 50 2- 2000 μA 3- 0.5V
10	(د)	29	(د)
11	(ب)	30	(أ)
12	(ج)	31	(ج)
13	(ج)	32	(أ)
14	(أ)	33	(د)
15	(ب)	34	(ج)
16	(ب)	35	(ج)
17	(ج)	36	(أ)
18	(أ)	37	(ب)
19	(ج)	38	(ج)

متابعة الفصل السابع

	الحضور	الواجب
المحاضرة الأولى		

متابعة الفصل الثامن

	الحضور	الواجب
المحاضرة الأولى		
المحاضرة الثانية		
اختبار شامل (2)		

متابعة الفصل الخامس

	الحضور	الواجب
المحاضرة الأولى		
المحاضرة الثانية		
المحاضرة الثالثة		

متابعة الفصل السادس

	الحضور	الواجب
المحاضرة الأولى		
المحاضرة الثانية		
اختبار شامل (1)		